પાટી લીલાવતી સારસંગ્રહ.

ગુજરાતી ભાષામાં ગુજરાતી ભાઇયોને સારૂ.

રચનાંર અને છપાવી પ્રસિદ્ધ કરનાર.

વાડાસીનોરના મોઢ બ્રાહ્મણ.

છગનલાલ ખુશાલ.



આવૃતિ પહેલી.

अमदावाद आर्योदय प्रेस.

સંવત ૧૯૪૪ સને ૧૮૮૭.

કિંમત રૂ. ૧-૪-૦

દેશાવરવાળાએ ટપાલ ખર્ચના૦-૨-૦વધારે મોકલવા.

ગ્રન્થાર્પણ.

મેહેરબાન દીવાનબહાદુર મણીભાઇ જસભાઇ સાહેબ.

આપ ગુજરાતી ભાષામાં સારા ગ્રંથો પ્રગટ થઇ માત્ર
ભાષાનો ઉદ્ધાર થયેલો જોવાને ઉત્સુક છો. અ-
ને તેથી સારા ગ્રંથકારોને ઉદારતાથી આ-
શ્રય આપી અપાવી સહાય કરોછો.
ગુજરાતી પ્રજામાં પ્રૌઢ પ્રખ્યા-
તી પામીનામનુ સાર્થક
કરનારા મણીરૂપ-
છો. મહાપદ
પામ્યા
છતાં
નિરાભિમા
ની છો. તથા પ્રા-
ચીન પુસ્તકોનો માત્ર
ભાષામાં સંગ્રહ જોવાને ખં-
તી છો. ઇત્યાદી કારણોને લીધે આ
પાટી લીલાવતી સાર સંગ્રહ ગણીતના
પુસ્તક સાથે આપનું મહાન નામ જોડવાની
મારી અભીલાષાને આપે અનુમતી આપ્યાથી આ
ભાર-પૂર્વક આ પુસ્તક આપને અર્પું છું તે સ્વીકારશો.

આપનો આભારી કર્ત્તા છગનલાલ ખુશાલ.

પ્રસ્તાવના.

આ પુસ્તક બનાવવાનો હેતુ એ છે કે મેં ગુજરાત પ્રાંતમાં કેળવણી ખાતામાં ૧૫ વર્ષ નોકરી કરી, તેમાં જે જે ગામમાં મારી બદલી થએલી એટલે ટીંબા, લીંબડી; ચોટીલા, વીરપુર. મધવાસ, કાલોલ વિગરે ગામોમાં તે ગામના જોશી લોકો જે લીલાવતીના જાણનારા હતા તે આવીને મને હીસાબો પુછતા તેમાંથી મારાથી બનતા જવાબ દેતો હતો. પણ તે વખતે ઘણાજ કઠીણ માલમ પડતા હતા. ઘણા ખરા સમીકર્ણની મદદથી થતા હતા. ને કેટલાક તો સમીકરણને પણ પત નહીં કરતા હતા. તેમ કેટલાક મેહેતાજીઓ તથા માસ્તરોનું પણ એવું બોલવું થતું હતું કે લીલાવતીના હીસાબો ઘણા અંવઘડ છે. અને એના જાણનારા એવા હીસાબો પુછીને કાયર કરે છે. એ વાત ખરી છે કે તેની રીત જાણ્યા વિના કઠણ હોયજ. પરંતુ મારા મનમાં એવી ઉતકંઠા થઈ કે કોઈ પણ પરીશ્રમથી એ વીશેનુ જ્ઞાન મેળવી ગુજરાતીમાં પુસ્તક બનાવી કેળવણી ખાતાના ભાઇયોની સેવા બજાવાય તો ઠીક.

ત્યાર બાદ બારેક વર્ષને સુમારે લખનૈાના કવેશ્વર નાગર રાયચંદનો બનાવેલો વૃજભાષાની કવીતાનો એજ વીષયનો ગ્રંથ મારા જોવામાં આવ્યો તેથી ઘણીજ ખુશી હાંસલ થઇ. તેની મદદથી તથાં બીજા ગણીતનાં પુસ્તકોનો આધાર લેઇ વધારો કરી જે મારા વિદ્યાગુરૂ રણછોડભાઇનારણજીની દીક્ષાથી આ પુસ્તક બનાવ્યું છે. એમાં ૧૧૬ રીત્યો આપેલી છે. અને દરેક રીતના ત્રણ અથવા ચાર હીસાબો આપ્યાછે. તેમ દરેક રીતના એક અથવા બે હીસાબો રીત પ્રમાણે ગણી બતાવ્યા છે. ને બાકીનાના ફકત જવાબ લખ્યા છે. કોઇકોઈ જગો પર બનતા કોઠા તથા હીસાબને લગતાં ચીત્રો પણ આપવામાં આવ્યાં છે. તેમ ક્ષેત્રફળ ઘનફળના હીસાબોમાં આકૃતીયો આપેલી છે. આ પુસ્તકમાં ઊદાહરણો થોડાં આપવાનું કારણ એ છે કે શીખાઊ છોકરાંને માટે નથી પણ મેહેતાજીઓ તથા ઉપલા વર્ગના છોકરાને ઉપયોગમાં આવે એવું છે, મોટે ટુંકામાં દરેક રીત સમજાવી છે. પણ તેનો વીસ્તાર જેટલો કરવા ધારે તેટલો બુદ્ધીવાન કરી શકશે એમ ધારી સારાંશ આપેલો છે. તેમ મ્હોટું પુસ્તક થવાથી ભારે કીમ્મતથી તેનો લાભ ઘણા ભાઈયો લેઇ શકે નહીં. કેટલાક હીસાબોતો ન્હાની ન્હાની વાર-

તાઓના આકારમાં ગોઠવેલા છે જેથી વાંચનારને ઘણી રમુજ પડે ગણીતનુ કામ પીત્તા મારતુ છે. ને જેથી કેટલાએકોને કંટાળો ઉત્પન કરે છે. માટેજ ચીત્રો વગેરે જોવાથી મગજને આસાએસ થતી જાય, ને હીસાબો કરવાને મન તાજુ થાય એવા હેતુથી ચીત્રો વગેરે આપેલાં છે.

આ પુસ્તક બનાવતાં મને ઘણો પરીશ્રમ પડેલો છે. તેથી આશા રાખું છું કે કેળવણી ખાતાના અધીકારીઓ મારતરો આ પૂસ્તકનો ફેલાવો કરવાને બનતી મદદ આપવા ચુકશે નહીં.

આ પુસ્તક માળવામાં શેઠ માણુકલાલજીલાલભાઇ શીણોરવાળાની દુકાનમાં ત્રણ વર્ષ રહી તૈયાર કર્યું છે. તે સાહેબે ત્રણ વર્ષ સુધી મારી તથા મારા કુટુંબની ખોરાકી પોશાકીથી સુખી હાલતમાં રાખ્યો તેથી તેમનો પણ આ પ્રસંગે ઉપકાર માનું છું. કારણ કે તેમની મદદથીજ મારી ધારેલી મુરાદને પોહોચ્યો છે.

હું વાડાસીનોરનો રહેવાશી છું અને વાડાસીનોરમાં હાલના દીવાન રાવસાહેબ પ્રેમચંદભાઇકીશનદાસે આ સ્વસ્થાનમાં ઘણીક વાતોના સુધારા કરી રાજા તથા પ્રજા બંનેને પુર્ણ સંતોષ આપ્યો છે. તેમને આ સ્ટેટમાં આવ્યે ૧૪ વર્ષ થયાં એ મુદતમાં તેમણે પ્રજાને સુખને વાસ્તે અનેક ઉપાયો કામે લગાડયા છે. તેનો વીસ્તાર કરતાં લખાણ વધી જાય માટે ટુંકામાં તેમનો ઉપકાર માની એવા પરોપકારી અને માયાળુ અધીકારીનુ નામ યાદ દાસ્ત વાસ્તે આ જગોએ દાખલ કરવાની મારી ફરજ છે એવું મારા અંતકર્ણમાં આવ્યાથી તે સાહેબનુ નામ અત્રે દાખલ કરૂં છું.

અનુક્રમણિકા.

પૃષ્ટ.

પાટી લીલાવતી સાર સંગ્રહ.

અંકસ્થાન સંખ્યા.

*એક. દશ. સો. હજાર. દશહજાર. લાખ. દશલાખ. કરોડ. દશકરોડ. અબ્જ. ખર્વ. નીખર્વ. મહાપદ્મ. શંકુ. જલધી. અંત્ય. મધ્ય. પરાર્ધ. એ રીતે ૧૮ અંકની સંખ્યા આ પુસ્તકમાં રાખવામાં આવી છે.

ચીન્હ.

ગણિતમાં સુગમતાને લીધે વિદ્વાનોએ ચિન્હ સંજ્ઞા ઠરાવી છે. કારણ કે વત્તા, ઓછા, ગુણ્યા, ભાગ્યા, બરોબર. એ પ્રમાણે અક્ષરોમાં લખતાં

+ − × ÷ =

જગા અને વખત બંન્નેનું રોકાણ થાય છે. માટે ફક્ત નિશાનીયોનો ઉપયોગ કરેલો છે. એ વધારે સારૂ છે.

કોષ્ટક.

૩૬૦ મનુષ્યના દીવસ=૧ મનુષ્યનું વર્ષ

૪૩૨૦૦૦૦ મનુષ્યના વર્ષ.=૧ †ચોકડી એટલે ચારયુગ.

૨૦૦૦ ચોકડી.=૧ બ્રહ્માનો દીવસ.

૩૬૦ બ્રહ્માના દીવસ.=૧બ્રહ્માનુ વર્ષ.

ચોકડીનું પ્રમાણ.

સતયુગ. =૧૭૨૮૦૦૦ વર્ષ.	કુલ ૪૩૨૦૦૦૦ વર્ષ.
ત્રેતાયુગ. =૧૨૯૬૦૦૦ વર્ષ.	
દ્વાપરયુગ.= ૮૬૪૦૦૦ વર્ષ.	
કળીયુગ. = ૪૩૨૦૦૦ વર્ષ.	

ન્યાસ. બ્રહ્માનાં ૧૦૦ વર્ષ તેના બ્રહ્માના દીવસ કરવા હોયતો ૩૬૦થી ગુણવા. પછી તે ગુણાકારને ૨૦૦૦ વડે ગુણવાથી ચોકડી આવશે. અને તેને ૪૩૨૦૦૦૦ એ ગુણવાથી મનુષ્યનાં વર્ષ આવશે. અને તેને ૩૬૦ થી ગુણવાથી મનુષ્યના દિવસ આવશે. તો ૧૦૦×૩૬૦×૨૦૦૦×૪૩૨૦૦૦૦×૩૬૦=૧૧૧૯૭૪૪૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦ દિવસ થયા. કેટલાક વિદ્વાનોએ એથી પણ વધારે સંખ્યા રાખેલી છે.

---

* એકથી પરાર્ધ સુધી ૧૮ અંકોની સંજ્ઞા કેટલાક ગ્રંથકારોએ રાખેલી છે. તેની મતલબ એમ જણાય છે કે બ્રહ્માની ઉમ્મર ૧૦૦ વર્ષની છે. તેના મનુષ્યના દીવસ કરે તો ૧૧૧૯૭૪૪૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦ એટલા થાયછે.

સર્વાળો.

આંકડાને પોત પોતાના સ્થાનમાં બરોબર ગોઠવવા. જેમકે એકમ નીચે એકમનો અંક અને દશક નીચે દશકનો અંક અને સોની નીચે સોનો અંક લખવો. વગેરે ગોઠવીને લખ્યા પછી પ્રથમ એકમની ઓળનો સર્વાળો કરવો. તેમાંથી જેટલા દશક નીકળી શકે તેટલા કહાડી બાકીનો અંક એકમની ઓળ નીચે લખવો. જે દશક નીકળેલા છે તે દશકની ઓળના સર્વાળામાં મેળવવા. તેમાંથી જેટલા સો નીકળી શકે તેટલા કહાડવા અને બાકીના વધેલા દશક દશકની ઓળ નીચે લખવા. પછી નીકળેલા સતકને સોની ઓળમાં મેળવવા. એ પ્રમાણે આગળ પણ કરવું.

દા. (૧) ૨૫૩૩૨+૧૭૮૪૫+૩૦૦૩૨+૧૮૦૮ નો સર્વાળો કરો.

ન્યાસ.

```
 ૨૫૩૩૨
 ૧૭૮૪૫
 ૩૦૦૩૨
  ૧૮૦૮
 ------
 ૭૫૦૧૭
```

પ્રથમ એકમની ઓળનો સર્વાળો કરવો. તો આઠ ને બે દસ, ને પાંચ પંદર ને બે, સતર. થાય. તેમાંથી એક દશક કાઢીને સાત એકમ રહ્યા તેને એકમની ઓળ નીચે લખ્યા. હવે દશકની ઓળનો સર્વાળો કરવો. તો વીધા એક દશક ને ત્રણ ચાર ને ચાર આઠ. ને ત્રણ ૧૧, દશક થયા, તેમાંથી એક સતક કહાડી બાકીનો એક દશક દશકની ઓળમાં લખ્યો. પછી સતકની ઓળનો સર્વાળો કરતી વખતે વીધા એક સતક ને આઠ ૯, ને આઠ ૧૭, ને ત્રણ ૨૦ સતક થયા. તેના બે હજાર થયા. ઉપર સતક વધ્યા નથી માટે સતકની ઓળ નીચે શુન્ય મુકવું. હવે હજારની ઓળનો સર્વાળો કરતી વખલ વીધા બે હજાર છે તે લેવા. તો બેને એક ૩ ને સાત ૧૦ ને પાંચ ૧૫ હજાર થયા. તેમાંથી એક દશ હજારનો અંક કહાડીને પાંચ હજારનો અંક હજારની ઓળ નીચે લખવો. હવે દશ હજારની ઓળનો સર્વાળો લેવો. તો વીધા એક ને ત્રણ ૪ ને એક પાંચ ને બે ૭ દશ હજાર થયા. તે દશ હજારની ઓળ નીચે લખ્યા તો ૭૫૦૧૭ થયા એ જવાબ.

દા. (૨) એક રાજાને ત્યાં ૩૨૫ હાથી, અને ૪૦૮૫૦ ઘોડા, ૪૩૪૮ બળદ, ૧૬૪૭ ગાયો, ૨૭૯૬ ભેંસો, ને ૩૦૭૨ ઊંટ હતાં તો સઘળાં મળીને કેટલાં જાનવર હશે તે કહો? જ. ૫૩૦૩૮.

દા. (૩) એક વેપારી મુંબાઇ માલ લેવા ગયો. ત્યાંથી તેણે રૂ.૫૩૨—૩—૬ ની જગનનાથી લીધી, રૂ. ૧૫૧—૧૧—૯નું મલમલ તથા રૂ. ૭૮—૫—૧૦ નો માદરપાટ અને રૂ. ૮૫—૦—૫ ની છીંટ, તથા રૂ. ૯૦—૧૧—૬ નો મુખમલ, અને રૂ. ૭૫—૧૫—૦ નો ફુલેવાર લીધો તો સઘળું મળીને કેટલાનું કપડું ખરીદ કર્યું તે કહો.! જવા. ૧૦૧૩—૦—૫૦

કોષ્ટક.

૧૨ પાઇ.=૧ આનો. અને ૧૬ આના.=૧ રૂપીયો.

દા. (૪) રકમ પહેલી લખો. પોણાએ લાખ સાડાત્રણ હજાર સવા સાતસે ને પંચ્યાશી. બીજી રકમ લખો. સાડીસાત હજાર ને સાડા સાતસેં, ત્રીજી રકમ લખો. સાડી સાતસેં હજાર ને સાડી સાતસેં દશક એનો સ-વાળો શું થશે.! તે કહો. જવાબ. ૯૪૫૦૬૦

બાદબાકી.

બાદબાકી કરવાની રીત એવી છે કે અધિકાંકમાંથી બાધાંક બાદ ક-રતી વખતે એકમની નીચે એકમ, દશકની નીચે દશક. સતકની નીચે સતક, એમ પોત પોતાના સ્થાનમાં લખવા. તેમાં અધિકાંક ઉપર લખવો અને બાધાંક નીચે લખવો. પછી એકમના અંકમાંથી એકમ બાદ કરવા. બાકી રહે તે તેજ ઓળ નીચે લખવા. પણ ઉપરનો અંક નીચેના અંકથી ન્હા-નો હોય તો ડાબી બાજુની જે દશકની પંક્તી છે તેમાંથી દશક માનશીક લેવો અને તેમાં એકમનો અંક ઉમેરી બાધાંકનો એકમનો અંક બાદ કર-વો. અને બાકી રહે તે તેજ ઓળ નીચે લખવા. પછી જે દશકનો અંક કહાડેલો છે, તેને બાધાંકના દશકમાં જોડવો. અને તે અધિકાંકના દશકમાં-થી બાદ કરવો; બાકી રહે તે તેજ ઓળ નીચે લખવા. કદી બાધાંકના દ-શક અંક કરતાં અધિકાંકનો દશક અંક ન્હાનો હોય તો ઉપર કહ્યા પ્રમા-ણે સતકના અંકોમાંથી એક માનશીક સતક લેવો. તેને પણ ઉપર કહ્યા પ્રમાણે કરવું. એજ રીતે આગળ પણ સમજવું.

દા. (૧) ૨+૧૦+૩૨+૨૯૩ નો જે સર્વાળો આવે તે ૧૦૦૦માંથી બાદ કરો.

ન્યાસ. ૨+૧૦+૩૨+૨૯૩=૩૩૭ થયા, તો ૧૦૦૦−૩૩૭=૬૬૩. કારણ કે ૭ માં ૩ મુકીએ તો દસની શુન્ય વીધા એક ને ત્રણ ૪ માં ૬ મુકીએ તો દશની શુન્ય વીધા એક ને ત્રણ ૪ માં ૬ મુકીયો તો દસના દસ.

દા. (૨) એક રાજાને ચાર કુંવરો હતા. તેને એક પંડિતે ખુબ ભ-ણાવ્યા. તે જોઇ રાજાજી અતી પ્રસન થયા. અને ખજાનચી ઉપર પંડિ-તને રૂ. ૪૪૪૪ ની ચીઠી લખી આપી. પાસે રાજકુવરો બેઠેલાજ હતા. તેમણે આપસમાં વિચાર કર્યો કે પંડિતજીને ઈનામ ઘણું થોડું આપ્યું છે. માટે આપણે કંઇ વધારો કરી આપવો જોઇયે. તે વાત ચારે કુંવરોના મ-નમાં ઠસી. તો પહેલે કુંવરે હજારના ચોગડા ઉપર એક મીડું ચડાવ્યું. અ-

ને બીજે સોના ચોગડા ઉપર મીંડું ચડાવ્યું. ને ત્રીજે દશકના ચોગડા ઉપર મીંડુ ચડાવ્યું. ને ચોથે એકમના ચોગડા ઉપર મીંડુ ચડાવ્યું. એમ થવાથી ૪૦૪૦૪૦૪૦ રૂપીઆની ચીઠી લેઇ પંડીતજી ખુશી થઈ ખજાનચી પાસે ગયા. તેણે રૂપીયા આપ્યા.

તો કહો દરેક જણે કેટ કેટલા રૂપીયાનો વધારો કરી આપ્યો. ?

ન્યાસ. પ્રથમ પહેલા કુંવરે મીંડું ચડાવ્યું તો ૪૦૪૪૪ રૂપીયા થયા. તેમાંથી રાજાજીના આપેલા ૪૪૪૪ રૂપીયા બાદ કરવાથી જે બાકી રહેશે તે પહેલા કુંવરે વધારો કરી આપ્યો એમ નીશ્ચય થશે.

૪૦૪૪૪–૪૪૪૪=૩૬૦૦૦ પહેલા કુંવરનો વધારો.

પછી બીજે કુંવરે સોના ચોગડા ઉપર મીંડું ચડાવ્યું તો ૪૦૪૦૪૪ થયા. અને તે પહેલાં ૪૦૪૪૪ હતા, માટે એ બન્નેની બાદબાકી કરતાં ૩૬૩૬૦૦ થયા. એ બીજા કુંવરનો વધારો.

પછી ત્રીજે કુંવરે દશકના ચોગડા ઉપર મીંડું ચડાવ્યું તો ૪૦૪૦૪૦૪ એટલા થયા. અને તે પહેલાં ૪૦૪૦૪૪ રૂપીયા હતા માટે એ બન્નેની બાદબાકી કરતાં ૩૬૩૬૩૬૦ ત્રીજા કુંવરનો વધારો છે એમ સમજવું.

પછી ચોથે કુંવરે એકમના ચોગડા ઉપર મીંડુ ચડાવ્યું તો ૪૦૪૦૪૦૪૦ થયા. ને તે પહેલા ૪૦૪૦૪૦૪ હતા માટે એ બંન્નેની બાદબાકી કરીશું તો ૩૬૩૬૩૬૩૬ આવશે. એ ચોથા કુંવરનો વધારો.

જવાબ.	રાજાજીયે આપ્યા.	... ૪૪૪૪
	પહેલા કુંવરનો વધારો.	... ૩૬૦૦૦
	બીજા ,,	... ૩૬૩૬૦૦
	ત્રીજા ,,	... ૩૬૩૬૩૬૦
	ચોથા ,,	... ૩૬૩૬૩૬૩૬
	કુલ એકંદર.	... ૪૦૪૦૪૦૪૦

દા. (૩) ઉપરના દાખલાને ઉલટાવીને પુછવો. કે રાજાજીયે, ૪૪૪૪ ની ચીઠી લખી આપી. પછી પહેલે કુંવરે એકમના ચોગડા ઉપર મીંડું ચડાવ્યું. તેમ બીજે દશકના ચોગડા ઉપર અને ત્રીજે સોના ચોગડા ઉપર અને ચોથે હજારના ચોગડા ઉપર મીંડું ચડાવ્યું. તો દરેક જણે કેટ કેટલા રૂપીયાનો વધારો કરી આપ્યો તે કહો.

જવાબ.	રાજાજીયે આપ્યા.	... ૪૪૪૪
	પહેલે કુંવરે આપ્યા.	... ૩૯૯૯૬
	બીજે કુંવરે આપ્યા.	... ૩૯૯૬૦૦
	ત્રીજે કુંવરે આપ્યા.	... ૩૯૬૦૦૦૦
	ચોથે કુંવરે આપ્યા.	... ૩૬૦૦૦૦૦૦
	કુલ એકંદર.	... ૪૦૪૦૪૦૪૦



સર્વાળો શું આવશે તે પ્રથમથી કહેવાની રીત.

પ્રથમ એવી રીતે ક્રિયા કરવી કે એક જણ પાસે એક સંખ્યા પાંચ સાત કે ગમે તેટલા આંકડાની લખાવવી. પછી પુછવું કે એની નીચે કેટલા જણ લખવાના છે.? કહેશે કે ચાર જણ, તો પ્રથમની લખેલી સંખ્યામાંથી ચાર બાદ કરવા, અને બાદબાકીની ડાબી બાજુએ ચોગડો ચડાવી દેવો. એટલો સર્વાળો આવશે. પણ એવી સરતથી કે તમો ચારે જણ લખશો તેની નીચે ચાર વખત અમારે લખવું પડશે. વળી ચાર જણ લખે તે પ્રથમ લખેલી સંખ્યાના 'અંકથી વધારે અંક આવે નહીં. તેમના લખ્યા પછી દરેક ઓળના દરેક સ્થાનના અંકને નવમાંથી બાદ કરી બાકીનો અંક તેજ સ્થાનમાં લખી ઓળ પુરી કરવી. એજ પ્રમાણે બીજી ત્રીજી ને ચોથી ઓળ આપણે પુરી કરી અનુક્રમે એક બીજાની નીચે લખવી. એટલે નવ ઓળોનો સર્વાળો કરશો તો પ્રથમ આપણે બતાવી છે, તેટલીજ સંખ્યા આવશે.

પ્રથમ લખેલી સંખ્યા શિવાય જેટલા જણ લખનાર હોય તેટલોજ અંક પ્રથમની સખ્યામાંથી બાદ કરી બાદબાકીની ડાબી બાજુએ લખનાર જણ જેટલો આંકડો મુકી દેવો, એટલોજ સર્વાળો આવશે.

દા. (૧) ૩૫૮૩૬ એ સંખ્યા નીચે ચાર જણ લખનાર છે. તો તેનો સર્વાળો શું આવશે ? તે કહો.

ન્યાસ. પ્રથમની લખેલી સંખ્યામાંથી ૪ બાદ કરી ડાબી બાજુએ ચોગડો ચડાવ્યો તો ૪૩૫૮૩૨ સર્વાળો આવશે.

	પ્રથમ લખેલી સંખ્યા.	૩૫૮૩૬
	પહેલે લખ્યા.	૧૬૬૪૩
	બીજે લખ્યા.	૨૭૯૪૦
	ત્રીજે લખ્યા.	૧૪૮૭૨
	ચોથે લખ્યા.	૮૬૮૩૯
આપણે લખવાના	પહેલાની પુરવણી.	૮૩૩૫૬
	બીજાની પુરવણી.	૭૨૦૫૯
	ત્રીજાની પુરવણી.	૮૫૧૨૭
	ચોથાની પુરવણી.	૧૩૧૬૦
	કુલ સર્વાળો.	૪૩૫૮૩૨

દા. (૨) ૧૫૩૩૫૪ એની નીચે પાંચ જણુ લખનાર છે, તો તેનો સરવાળો શું આવશે તે કહો? જવાબ. ૫૧૫૩૩૪૯.

દા. (૩) ૨૨૩૫૦૪૮ એ સંખ્યાની નીચે છ જણુ લખનાર છે તો સર્વાળો શું આવશે? તે કહો. જવાબ. ૬૨૨૩૫૦૪૨

મનમાં રાખેલો આંકડો કહેવાની રીત.

સામા માણસને કહેવું કે તમે કોઈપણ સંખ્યા અમારાથી છાની રીતે લખો. તે કહેશે કે લખી. તો પછી કહેવું કે એ સંખ્યાના અંકોનો ઊભો સર્વાળો કરો. ને જે આવે તેને બાધાંક સમજી બાદ કરો. અને જે બાદ-બાકી રહે તેમાંથી તમારી મરજીમાં આવે તે અંક મનમાં રાખી બાકીના અંક અમને લખાવો. તે આપણને જેટલા અંકો લખાવે તેનો ગુપ્ત રીતે સર્વાળો કરવો. તેમાંથી જેટલા નવ નવ જાય તેટલા કહાડી નાખવા. પછી છેવટ નવથી ઓછો આંકડો રહે તેને નવમાંથી બાદ કરી બાકી રહે તેજ આંકડો સામા ધણીના મનમાં છે, તે કહી દેવો. જ્યારે નવ નવ બાદ કરતાં કંઈપણ વધે નહીં ને બરોબર થઈ જાય તો કહેવું કે તમારા મનમાં મીંડું કે નવડો રાખેલો છે.

દા. (૧) એક માણસે ૧૩૨૯૬૮ લખ્યા છે. તેની ક્રીયા ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે કરી એક અંક મનમાં રાખ્યો છે. અને બાકીના અંક ૧૨૯૩૯ આપણને જાહેર કરે છે. તો તેના મનમાં કયો અંક રાખેલો છે? તે કહો.

ન્યાસ. પ્રથમ સામા માણસે ક્રિયા કરી તે. ૧+૩+૨+૯+૬+૮= ૨૯ તો ૧૩૨૯૬૮-૨૯=૧૩૨૯૩૯ આવ્યા. તેમાંથી ૩ નો અંક તેણે મનમાં રાખી બાકીના ૧૨૯૩૯ જાહેર કરેલા છે. તે ઉપરથી આપણે વિચારવું કે ૧+૨+૯+૩+૯=૨૪ માંથી બે નવાં અરાડ બાદ કરવા બાકી ૬ રહ્યા, તેને નવમાંથી બાદ કરીશું તો ૩ આવશે. એ જવાબ.

સર્વાળો કરવામાં નવડા આવે તે કાડીજ નાખવાથી વધારે સુગમતાઈ છે. જેમ ૧+૨+૩=૬ ને નવમાંથી બાદ કર્યા તો ત્રણ જવાબ આવશે.

દા. (૨) એક સખસે સંખ્યા લખી. અને આપણા બતાવ્યા પ્રમાણે ક્રિયા કરી એક અંક મનમાં રાખી બાકીના ૩૨૫૬૧૬ જાહેર કરે છે, તો તેના મનમાં કયો અંક રાખેલો છે? તે કહો. જવાબ. ૪.

દા. (૩) એક માણસે સંખ્યા લખી, અને આપણા કહ્યા પ્રમાણે ક્રિયા કરી એક અંક મનમાં રાખી બાકીના ૩૨૪૫૧૬ જાહેર કરે છે તો તેના મનમાં કયો આંકડો રાખેલો છે? તે કહો. જવાબ. ૬

ગુણાકાર.

ગુણ્યને ગુણકાંકથી ગુણવા અથવા ગુણ્યને ગુણકાંક જેટલીવાર લખીને સર્વાળો કરવો, એ બે બરોબરછે. પણ સર્વાળો કરવો એમાં વખત અને જગાનું રોકાણ થાય છે. ગુણાકાર કરવો એ થોડા વખતમાં થઇ શકે છે. ગુણ્ય અને ગુણકાંકને ગુણવાથી જે ફળ આવે છે તેને ગુણાકાર કહે છે.

દા. (૧) ૧૩૫ ને ૧૨ વડે ગુણતાં ગુણાકાર શું આવશે? તે કહો.

પહેલી રીતથી. **ન્યાસ.** પ્રથમ ૧૩૫ લખી તેમાં સોના એકડા ઉપર ૧૨

```
12
135
  12
1235
   12
1565
----
1620
```

નો અંક લખ્યો. પછી ૧×૧૨=તેના ઉપર ૩૫ ચડાવ્યા તો ૧૨૩૫ થયા. પછી દશકના ૩ ઉપર ૧૨ લખ્યા. અંને ગુણ્યા તો બારે તરી છતરીસના ૭ વીધા ત્રણ ને બે પાંચના પાંચ ને એકનો એક ૧૫૬૫ થયા. પછી એકમના પાંચડા ઉપર બારનો અંક મુકી ગુણ્યા. તો બાર પંચા સાઠનું શુન્ય વીધા ૭ ને ૬ બારના બે વીધા એક ને પાંચ ૬ ના ૭ને એકનો એક, તો ૧૬૨૦ થયા.

ન્યાસ. બીજી રીતથી. પ્રથમ ૧૨×૧ સો.=૧૨ થયા તે લખ્યા.

```
 12
135
---
12
 36
  60
----
1620
```

પછી ૧૨×૩ દશક=૩૬ તેને જમણી બાજુએ એક આંકડો નીકળતો રહે તેવી રીતે લખ્યા. પછી ૧૨×૫ એકમ.=૬૦ તેને પણ એવીજ રીતે લખ્યા. પછી સરવાળો લીધો તો ૧૬૨૦ આવ્યા. એ જવાબ.

ન્યાસ. ત્રીજી રીતથી. ૧૩૫×૧૨ તો પ્રથમ બે એકમથી ગુણ્યા તો

```
 135
  12
----
 270
135
----
1620
```

બે પચાં દશની શુન્ય વીધા એક. ને બે તરી છ ને એક સાતના સાત. અને બે એકુ બેના બે તો ૨૭૦ થયા. પછી એક દશકથી ગુણ્યા તો એકુ પાંચુ પાંચના પાંચ. ને એક તરી ત્રણના ત્રણ. ને એકેકુ એકના એક. તો ૧૩૫ થયા તેને જમણી બાજુનો એક અંક કાપીને લખ્યા. કારણ કે એ દશક છે. માટે દશકના અંક નીચેથી લખવા જોઈએ. પછી સરવાળો કર્યો તો ૧૬૨૦ થયા. એ જવાબ. એ વગેરે ગુણાકારની બીજી પણ રીત્યો છે.

દા. (૨) એક વડને નવ ડાળ, ને એકેક ડાળે નવ નવ ડાળીયો, ને એકેક ડાળીએ નવ નવ શીકાં બાંધેલાં છે, અને એકેક શીકામાં નવ નવ ગાડવા મુકેલા છે, તેમ એકેક ગાડવામાં નવ નવ શેર ઘી ભરેલું છે તો સઘળુ મળી કેટલા શેર ઘી થશે તે કહો?

ન્યાસ: ૧×૯×૯×૯×૯×૯=૫૯૦૪૯ શેર જવાબ.

દા. (૩) એક રાજાએ કંઠો ખરીદ કર્યો, તેમાં ૩૨ હીરા હતા, ૩૨ નીલમણી, ૩૨ મોતી અને ૩૨ માણેક હતાં. હવે એક હીરાની બરોબર બે નીલમણીની કીમ્મત છે, તેમ એક નીલમણી ૩ મોતીની કીમ્મત જેટલું છે. અને એક મોતી ૪ માણેકની કીમ્મત બરોબર છે, અને એક માણેકના ૨૩૫ રૂપીઆ કીમ્મત થાય છે તો આખા કંઠાની શી કીમ્મત થશે? તે કહો. જવાબ. ૩૦૮૩૨૦ રૂ.

દા. (૪) ૧૫૨૨૦૭ ને નીચે બતાવેલા જુદા જુદા ગુણકથી ગુણો.

૭૩, ૧૪૬, ૨૧૯, ૨૯૨, ૩૬૫, ૪૩૮, ૫૧૧, ૫૮૪, ૬૫૭.

દા. (૫) ૧૨૩૪૫૬૭૯ એને પણ નીચે બતાવેલા જુદા જુદા ગુણકથી ગુણો. ૯, ૧૮, ૨૭, ૩૬, ૪૫, ૫૪. ૬૩, ૭૨, ને ૮૧.

ભાગાકાર.

ગુણ્ય અને ગુણકાંકનો જે ગુણાકાર છે, તેને ભાજ્ય સમજી ગુણ્ય અથવા ગુણકાંકને ભાજકાંક સમજીએ તો બીજાને ભાગફળ અથવા ભાગાકાર સમજવો. જેમ ગુણ્યથી ભાગીશું તો ગુણકાંક ભાગાકાર થશે, અને ગુણકાંકથી ભાગીશુ ગુણ્ય ભાગાકાર થશે.

ભાજકાંકના અંક જેટલા ભાજ્યની ડાબી બાજુના અંક મનમાં ધારીને જોવું કે એમાંથી ભાજકાંક કેટલી વખત બાદ થઇ શકશે? અનુમાનથી નિશ્ચય કરી તેટલાથી ભાગ ચલાવવો. જેટલાથી ભાગ ચલાવવાનો છે તે અને ભાજકાંકનો ગુણાકાર કરી તે ગુણાકાર ભાજકાંક જેટલા અંક જે મનમાં ધારેલા હતા તેમાંથી બાદ કરવા. અગર બાદ ન થઇ શકે તો ભાજ્યમાંથી એક વધારે અંક મનમાં ધારી ફરીથી વિચાર કરવો. હવે કેટલી વખત બાદ થઈ શકશે, તેટલાથી ભાગ ચલાવવો. તે બન્નેનો ગુણાકાર કરી ભાજ્યના અંકો જે ધારેલા છે તેમાંથી બાદ કરવો. પછી બાકી રહે તેના ઉપર એક અંક જમણી બાજુથી ચડાવવો. પછી પાછું ઉપર કહ્યા પ્રમાણે વિચારી ભાગ ચલાવવો. કદી ઓછા હોય ને ભાગ ન ચાલી શકે તો ભાગફળ ઉપર મીડું મુકવું. અને ભાજ્યમાંથી બીજો અંક ઉતારવો ને ભાગ ચલાવવો. એવીજ રીતે એકેક અંક ઉતારતા જવો અને નવું ફળ ઉત્પન્ન કરતા જવું. છેવટ ભાજ્યના અંકો બરોબર થઈ જાય ત્યાંસુધી એવી રીતે કરવું.

દા. (૧) ભાજ્ય ૧૬૨૦ છે. ને ભાજકાંક ૧૨ છે. તો તેનો ભાગાકાર શુ થશે?

ન્યાસ. ૧૬૨૦ છે તેને ૧૨ થી ભાગવાના છે. માટે ડાબી બાજુથી શરૂવાત કરતાં બે અંક ૧૬ છે. તેમાંથી બાર એક વખત બાદ થઇ શકે છે. માટે એકથી ભાગ ચાલશે. તો બારેકાં ૧૨ ને ૧૬ નીચે લખી બાદ કર્યા. તો બાકી ૪ વધ્યા. તેના ઉપર ભાજ્યમાંથી બગડો ઉતાર્યો તો ૪૨ થયા. તેમાંથી ૧૨ ત્રણ વખત બાદ થઇ શકે છે. તો ભાગ ત્રણથી ચાલશે. માટે બાર તરી છત્રીસ ૪૨ નીચે લખી બાદ કર્યા તો બાકી ૬ રહ્યા. અને પ્રથમ ફળ એક આવ્યું છે તેના ઉપર ૩ મુક્યા તો ૧૩ થયા. હવે બાકી રહેલા છ ઉપર ભાજ્યમાંથી મીડું ચડાવ્યું તો ૬૦ થયા. તેમાંથી ૧૨ પાંચ વખત બાદ થઈ શકે છે, માટે બાર પંચ્યાં સાઠ મુકી બાદબાકી કરીએ તો બાકી ૦ રહે છે. હવે ભાગફળ ઉપર પાંચ મુકવાથી ૧૩૫ થાય છે. એજ જવાબ.

```
૧૨) ૧૬૨૦(૧૩૫
    ૧૨
    --
     ૪૨
     ૩૬
     --
      ૬૦
      ૬૦
      --
      ૦૦
```

દા. (૨) ૧૬૨૦÷૧૩૫=૧૨ જવાબ.

દા. (૩) ૧૬૭૭૭૨૧૬ તેને ૪૦૯૬થી ભાગો તો ભાગાકાર શું થશે?

જવાબ. ૪૦૯૬

દા. (૪) ૫૯૨૨૦÷૮૪=૩૨૧

દા. (૫) ૭૭૩૮૬૨÷૩૦૩=૨૫૫૪

દા. (૬) ૩૩૩૩૩૩૩૩÷૨૧૯=૧૫૨૨૦૭

દા. (૭) ૮૮૮૮૮૮૮૮૮÷૭૨=૧૨૩૪૫૬૭૯

બબે રકમની ભેગી કીમ્મત ત્રણ વખત કહેવાથી ત્રણે રકમની જુદી જુદી કીમ્મત કહેવાની રીત.

એ રીતના હીસાબો સરવાળા, ભાગાકાર, ને બાદબાકીથી થાય છે.

દા. (૧) એક માણસ ઘોડો ગાડી ને બળદ વેચાથી લાવ્યો.

તેને એક બીજાં માણસે પુછ્યું કે એની તમે શી શી કીમ્મત આપી? ત્યારે તેણે કહ્યું કે ઘોડો અને ગાડીના રૂ. ૫૦૦ બેઠા છે. અને ઘોડો અને બળદના ૪૦૦ રૂ. બેઠા છે. તેમજ ગાડી અને બળદના ૩૦૦ રૂ. બેઠા છે. માટે ગણીત વિદ્યા જાણતાં હોતો ત્રણે રકમની જુદી જુદી કીમ્મત સમજી લ્યો.

ન્યાસ. ઘોડો ને ગાડી. ઘોડો ને બળદ. ગાડી ને બળદ. ૫૦૦+૪૦૦

૫૦૦ ૪૦૦ ૩૦૦

=૯૦૦ એ બે ઘોડા એક ગાડી અને બળદની કીમ્મત થઇ. તેમાંથી ગાડી અને બળદની કીમ્મત બાદ કરી તો ૯૦૦-૩૦૦=૬૦૦ બાકી રહ્યા. તે બે ઘોડાની કીમ્મત રહી. માટે ૬૦૦÷૨=૩૦૦ એક ઘોડાની કીમ્મત નીકળી. હવે ઘોડો અને ગાડીના ૫૦૦ છે તેમાંથી ઘોડાની કીમ્મત બાદ કરીએ તો ૫૦૦-૩૦૦=૨૦૦ ગાડીની કીમ્મત નીકળી. પછી ગાડી અને બળદના ૩૦૦ રૂ. કહ્યા છે તેમાંથી ગાડીના ૨૦૦ બાદ કરીશું તો બળદની કીમ્મત નીકળશે. ૩૦૦—૨૦૦=૧૦૦

જવાબ.	ઘોડાની કી.	ગાડીની કી.	બળદની કી.
	૩૦૦ રૂ.	૨૦૦ રૂ.	૧૦૦ રૂ.

દા. (૨) એક ઝવેરી એક રાજાની પાસે હીરો મોતી ને પન્નો ત્રણ નંગ લેઇ ગયો. રાજાજીએ તેની કીમ્મત પુછી. તો ઝવેરીએ બબ્બે રકમની ભેગી કીમ્મત બતાવી. તે એવી રીતે કે હીરો અને મોતીની કીમ્મત ૩૭૦ રૂપીયા થાય છે. ને હીરો અને પન્નાની ૭૨૦ રૂપીયા કી. થાય છે. ફરી મોતી અને પન્નો લેવો હોય તો ૬૦૦ રૂ. કી. થાય છે. તો દરેકની જુદી જુદી કીમ્મત શું થશે.! તે કહો.

જવાબ.	હીરાની કી.	પન્નાની કી.	મોતીની કી.
	૨૪૫ રૂ.	૪૭૫ રૂ.	૧૨૪ રૂ.

દા. (૩) એક વટેમાર્ગુ ડોસાની સામે એક સાહેબ આવતો હતો. તેને પુછયું કે સાહેબ તમારી પાસે બંદુક પીસ્તોલ અને કુતરો ત્રણ છે. તે કેટકેટલામાં ખરીદ કર્યા તે મેહેરબાનીથી કહો. ત્યારે સાહેબે જવાબ દિધો કે, બંદુક અને કુતરાના ૧૭૭ રૂ. આપ્યા છે. અને કુતરો અને પીસ્તોલના ૭૮ રૂ. બેઠા છે. તેમ બંદુક અને પીસ્તોલના ૨૦૧ રૂ. લાગ્યા છે. તો તમે ભણેલા હોતો જુદા જુદા સમજી લ્યો.

જવાબ.	બંદુકની કી.	પીસ્તોલની કી.	કુતરાની કી.
	૧૫૦ રૂ.	૫૧ રૂ.	૨૭ રૂ.

વર્ગ તથા ઘાત કરવાની રીત.

એકજ રૂપના બે સમાન આંકડાનો ગુણાકાર કરવાથી જે ફળ આવે તેને વર્ગ કહે છે.

જે બે સમાન આંકડા છે તેમાંનો એક આંકડો તેને મૂળ સમજવું. મૂળને મૂળથી ગુણવાથી વર્ગ આવશે. અને વર્ગને મૂળથી ભાગવાથી ભાગાકાર મૂળ આવશે.

ચીત્ર નંબર ૨ પૃષ્ઠ ૧૦ દા૦ (૨)



ચીત્ર નંબર ૩ પૃષ્ઠ ૧૦ દા૦ (૩)



ઘાત કોષ્ટક.

મૂળ.	મૂળ×મૂળ=વર્ગ.	મૂળ×મૂળ×મૂળ=ઘન. વર્ગ×મૂળ=ઘન.	મૂળ×મૂળ×મૂળ×મૂળ=ચતુર્ઘાત. વર્ગ×વર્ગ=ચતુર્ઘાત. ઘન×મૂળ=ચતુર્ઘાત.	મૂળ×મૂળ×મૂળ×મૂળ×મૂળ=પંચઘાત. વર્ગ×વર્ગ×મૂળ=પંચઘાત. ઘન×વર્ગ=પંચઘાત.	મૂ.×મૂ.×મૂ.×મૂ.×મૂ.×મૂ.=ષટ્ઘાત. વર્ગ×વર્ગ×વર્ગ=ષટ્ઘાત. ઘન×ઘન=ષટ્ઘાત. ચ.×વર્ગ=ષટ્ઘાત. પં.×મૂ.=ષટ્ઘાત.	મૂ.×મૂ.×મૂ.×મૂ.×મૂ.×મૂ.×મૂ.=સપ્તઘાત. વર્ગ×વર્ગ×વર્ગ×મૂળ=સપ્તઘાત. ઘન×ઘન×મૂળ=સપ્તઘાત. ચતુર્ઘાત×ઘન=સપ્તઘાત. પંચઘાત×વર્ગ=સપ્તઘાત. ષટ્ઘાત×મૂળ=સપ્તઘાત.
૧	૧	૧	૧	૧	૧	૧
૨	૪	૮	૧૬	૩૨	૬૪	૧૨૮
૩	૯	૨૭	૮૧	૨૪૩	૭૨૯	૨૧૮૭
૪	૧૬	૬૪	૨૫૬	૧૦૨૪	૪૦૯૬	૧૬૩૮૪
૫	૨૫	૧૨૫	૬૨૫	૩૧૨૫	૧૫૬૨૫	૭૮૧૨૫
૬	૩૬	૨૧૬	૧૨૯૬	૭૭૭૬	૪૬૬૫૬	૨૭૯૯૩૬
૭	૪૯	૩૪૩	૨૪૦૧	૧૬૮૦૭	૧૧૭૬૪૯	૮૨૩૫૪૩
૮	૬૪	૫૧૨	૪૦૯૬	૩૨૭૬૮	૨૬૨૧૪૪	૨૦૯૭૧૫૨
૯	૮૧	૭૨૯	૬૫૬૧	૫૯૦૪૯	૫૩૧૪૪૧	૪૭૮૨૯૬૯
૧૦	૧૦૦	૧૦૦૦	૧૦૦૦૦	૧૦૦૦૦૦	૧૦૦૦૦૦૦	૧૦૦૦૦૦૦૦
૧૧	૧૨૧	૧૩૩૧	૧૪૬૪૧	૧૬૧૦૫૧	૧૭૭૧૫૬૧	૧૯૪૮૭૧૭૧
૧૨	૧૪૪	૧૭૨૮	૨૦૭૩૬	૨૪૮૮૩૨	૨૯૮૫૯૮૪	૩૫૮૩૧૮૦૮

દા. (૧) ૨૯૭ નો વર્ગ કરો.

ન્યાસ. ૨૯૭×૨૯૭=૮૮૨૦૯ જવાબ.

બીજી રીતથી.

ટીકા. ડાબી બાજુનો છેલ્લો બગડો છે. તેનો વર્ગ ૪ થયા તે વેગળા મુકયા. પછી એના બમણા ૪ થયા ને મથાળા ઉપર મુકયા. ત્યાર પછી બીજો અંક ૯ છે. તેનો વર્ગ ૮૧ નો એક વિઘા આઠ. પછી નવ ચોક છત્રીસને આઠ ૪૪ ના ચુંવાલીસ. એ ઓળમાં ચોગડાથી બે અંકો બહાર રહે તેવી રીતે લખવા. પછી ઉપર મુકવાના અંકની ક્રીયા કરવી. નવના બમણા ૧૮ થયા. તેના ૮ વીઘા એક ને ૪ પાંચના પાંચ. માટે ચોગડો છેકી તેની જગોએ ૫૮ લખવા. પછી એકમનો અંક ૭ છે. તેનો વર્ગ ૪૯ થયા. તેના ૯ વીઘા, ૪ સાતો અઠી છપન ને ૪ સાઠનું ૦ વીઘા ૬ ને સાત પચાં ૩૫ ને ૬ એકતાલીસના ૪૧ એ ૪૧૦૯ આવ્યા તે ત્રીજી ઓળમાં બતાવ્યા પ્રમાણે મુકયા. પછી સર્વાળો કર્યો તો ૮૮૨૦૯ આવ્યા. એ વર્ગ થયો.

ઉપર	વેગળા મુકવા.
૪૫૮	૪
૨૯૭	
	૪૪૧
	૪૧૦૯
	૮૮૨૦૯

દા. (૨) ૪૦૯૬ નો વર્ગ કરો. જવાબ. ૧૬૭૭૭૨૧૬.

દા. (૩) ૧૭૨૮ નો વર્ગ કરો. જવાબ. ૨૯૮૫૯૮૪.

વર્ગમૂળ કાઢવાની રીત.

વર્ગમૂળ કહાડવાની રીત એવી છે કે, પ્રથમ વર્ગ પંગતીના આદીથી તે અંત્ય સુધીના તમામ અંકોપર નીશાનીયો કરવી. એવી રીતે કે વીષમ એટલે । ઉભી લીટી, અને સમ એટલે – આડી લીટી. એ રીતે દરેક અંક ઉપર એકમના અંકથી વીષમ અને સમ એમ નીશાનીઓ કરવી. પછી ડાબી બાજુના વીષમ અંકમાંથી જે વર્ગ ઘટે તેટલો ઘટાવવો. બાકી રહે તેના ઉપર પાસેના સમ અને વીષમ એવા બે અંક ચડાવવા.

હવે નવો ભાજક કરવા સારૂ જેટલાનો વર્ગ કરીને મૂળ નકી કર્યું છે તેને બમણા કરી ડાબી બાજુ તરફ લખવા. એ ઉપરથી કેટલાએ ભાગ ચાલી શકશે તેનું અનુમાન કરવું. ભાગ નકી થયા પછી બંને બાજુએ જે મૂળ અંક લખ્યા છે તેમાં જમણી બાજુએ નવો ભાગ લખવો. તે અંકથી ડાબી બાજુના બમણા કરેલા અંક ઉપર નવા ભાગનો અંક લખી ગુણાકાર કરવો, તે ગુણાકારને ભાજ્ય રૂપે જે અંકો છે તેમાંથી બાદ કરવો. બાકી રહે તેના ઉપર પાછા ફરીથી બે અંક ચડાવવા. હવે જે ભાજ્યકાંક

છે તેના છેલ્લા અંકને બમણા કરી ભાગ કેટલાએ ચાલશે તે નક્કી કરવું. પછી નક્કી થયેથી તે અંક જમણી બાજુએ મુકી ભાજકાંકના આગળ લખી પાછો ગુણાકાર કરવો ને ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે કરવું. એ રીતે આગળ પણ સમજવું.

દા. (૧) ૮૮૨૦૯ નું વર્ગમૂળ શું આવશે? તે કહો.

```
    ।-।-।
  ૨|૮૮૨૦૯|૨૯૭|
  ૨|૪     |   |
-----------------
 ૪૯|૪૮૨  |
  ૯|૪૪૧. |
-----------
૫૮૭|૪૧૦૯|
    ૪૧૦૯|
   -----
    ૦૦૦૦|
```

ન્યાસ. પ્રથમ ડાબી બાજુના આંકડા ઉપર વીષમ નીશાની છે તો તેમાંથી એનો વર્ગ ૪ બાદ થઇ શકે છે તે બાદ કર્યા તો ૮−૪=૪ રહ્યા. તેની ઉપર જમણી બાજુના બે અંક ચડાવ્યા તો ૪૮૨ થયા. નવો ભાજક શોધી કાઢવા સારૂ ૨+૨=૪ તેનાથી તપાસ કરતાં ૯ થી ભાગ ચાલી શકે છે. તો બન્ને બાજુએ નવડા ચડાવ્યા તો ભાગાકારની જગોએ ૨૯ થયા ને ભાજકાંકની જગોએ ૪૯ થયા. હવે ૪૯×૯=૪૪૧ તેને બાદ કર્યા તો ૪૮૨−૪૪૧=૪૧ ઉપર બે અંક ચડાવ્યા તો ૪૧૦૯ થયા. હવે નવો ભાજક કરવા સારૂ ૪૯+૯=૫૮ એનાથી તપાસ કર્યો તો ૭ થી ભાગ ચાલશે. તો ભાગાકારની જગોએ ૨૯૭ થયા ને ભાજકાંકની જગોએ ૫૮૭ થયા. ગુણાકાર કર્યો તો ૫૮૭×૭=૪૧૦૯ તેની બાદબાકી કરી તો ૪૧૦૯−૪૧૦૯=ભાગાકારની જગોએ ૨૯૭ આવ્યા એ જવાબ.

દા. (૨) ૧૬૭૭૭૨૧૬ એનું વર્ગમૂળ શું થશે તે કહો?

જવાબ. ૪૦૯૬

ઘનમૂળ કાઢવાની રીત.

કોઇપણ સંખ્યાનું ઘનમૂળ કાઢવું હોય તો પ્રથમ એકમના અંકજ ઉપર નિશાની કરવી. પછી ડાબી તરફના બે અંકો મુકી ત્રીજા ઉપર । આવી નીશાની કરવી. એ પ્રમાણે બબે અંક ખાલી મુકી નિશાન કરતા જવું. એ પ્રમાણે જેટલી નિશાનીઓ થાય તેટલા અંક ઘનમુળમાં આવશે. પછી ડાબી બાજુના પેહેલા નિશાનના અંકોમાંથી (મ્હોટામાં મ્હોટી અ) જે સંખ્યાનો ઘન બાદ જતો હોય તે બાદ કરવો. બાકી રહે તેના ઉપર બીજા નિશાનના ત્રણ અંક ચઢાવવા. પછી તેનો નવો ભાજક શોધી કહાડવા સારૂ ૩×અ૨ એ અંક ઉપરથી ભાગ શોધી કાઢવો. અને એ નવો અંક આવે તેને ઇ સમજવો. હવે ૩×અ૨ તેની નીચે ૩×અ×ઇ એવી રીતે લખવા કે એકમનો અંક જમણી તરફ નીકળતો રહે. પછી ત્રીજી ઓળમાં ઇ૨ લખવો. તેમાં પણ એકમનો અંક જમણી તરફ નીકળતો રહે. પછી તે ત્રણે

રકમોનો સરવાળો લેવો. પછી તે સરવાળાને ઈથી ગુણવો. ગુણાકાર આવે તે ત્રણ અંક ચડાવેલામાથી બાદ કરવો. બાકી રહે તેના ઉપર ત્રીજી નિશાનીના ત્રણ અંક ચઢાવવા. પછી $૩×અ^૨$ એટલે (ભાગાકારમાં આવેલા બે અંકો) તે ઉપરથી નવું ભાગફળ શોધી કહાડવું. અને તેની નીચે ૩×અ×ઈ ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે લખવા. તેની નીચે ઈનો વર્ગ ઉપર બતાવ્યા મુજબ કરવું ને તેના સરવાળાને ઈથી ગુણી ચઢાવેલા ત્રણ અંકોમાંથી બાદબાકી કરવી. એ પ્રમાણે આગળ પણ કરવું.

દા. (૧) ૫૫૧૩૬૮નું ઘનમૂળ શું થશે તે કહો?

ન્યાસ. પ્રથમ એકમના આંકડા ઉપર નીશાની કરી પછી હજારના

$૮^૩$=૫૧૨	। । ૮૨	
$૩×૮^૨$=૧૯૨	૫૫૧૩૬૮	ઘનમૂળ.
૩×૮×૨=૪૮	૫૧૨	
૨ નો વર્ગ=૪	૩૯૩૬૮	
૧૯૬૮૪	૩૯૩૬૮	
× ૨	૦૦૦૦૦	
૩૯૩૬૮		

એકડા ઉપર નીશાની કરી. પછી પેહેલી નિશાનીમાં ૫૫૧ માંથી ૮ નો ઘન ૫૧૨ બાદ કર્યા તો ૩૯ રહે છે, તે ઉપર ત્રણ અંક ૩૬૮ ચડાવ્યા તો ૩૯૩૬૮ થયા. હવે નવો ભાજક શોધી કહાડવા સારૂ પ્રથમના અ એટલે ૮ નો વર્ગ ૬૪×૩=૧૯૨ થયા. તે ઉપરથી ૩૯૩ માંથી શોધી કહાડ્યા તો ભાગ બે થી ચાલશે. પછી ૧૯૨ ની નીચે ૩×અ×ઈ એટલે ૩×૮×૨=૪૮ એકમનો એક અંક નીકળતો રહે તેવી રીતે લખ્યા. પછી $ઈ^૨$ એટલે બેનો વર્ગ ચાર તે પણ જમણી તરફ નીકળતો રહે તેમ લખી સરવાળો કર્યો તો ૧૯૬૮૪ આવ્યા તેને×ઈ એટલે બેથી ગુણ્યા તો ૩૯૩૬૮ આવ્યા તે ઉપરની રકમ કે જે ત્રણ આંકડા ચડાવેલા છે તેમાંથી બાદ કર્યા તો કંઇ પણ વધતું નથી માટે ૮૨ ઘનમૂળ આવ્યું. જ. ૮૨

દા. (૨) ૧૧૫૭૬૨૫ નું ઘનમૂળ શું થશે તે કહો?

$૧^૩$ =૧	। । ।।
$૩×૧^૨$=૩	૧૧૫૭૬૨૫
એકમાંથી ૩ જઇ શકતા નથી માટે ભાગ ન ચાલ્યો તો શુન્ય પડી. પછી	૧
$૩×૧૦^૨$=૩૦૦	૦૧૫૭૬૨૫
૩×૧૦×૫=૧૫૦	૧૫૭૬૨૫
$૫^૨$= ૨૫	૦૦૦૦૦૦૦
૩૧૫૨૫×૫=૧૫૭૬૨૫	

૧૦૫ ઘનમૂળ જવાબ.

દા.(૩) ૫૪૯૭૦૨૫ નુ ધનમૂળ શું થશે તે કહો?

જવાબ. ૨૩૪૫

વ્યવહારી અપુર્ણાંક વિષમ છેદ.

બે, ત્રણ, ચાર કે તેથી વધારે અપૂર્ણાંકોના છેદ ઓછા વત્તી હોય, તેને સમચ્છેદ કરવા હોય તો પોતાનો અંશ છોડી દેઈ બાકીના અંશોથી ગુણવા, તે ગુણાકારને અંશસ્થાનમાં લખવા અને છેદ તેના તેજ મુકવા. તેવી રીતે બધા છેદોની ક્રિયા થઇ રહ્યા પછી તમામ છેદોનો અરસપરસ ગુણાકાર કરી તે તમામ અંશોના છેદ છે એમ સમજી છેદને ઠેકાણે લખવા. એવી રીતે ક્રિયા કરવાથી સઘળા અપૂર્ણાંકોનો સમછેદ થશે. પણ એમ કરવાથી સંખ્યા ઘણી મોટી થઇ જશે. માટે નીચે લઘુત્તમની રીત ટુંકામાં આણવા આપેલી છે.

દા. (૧) $\frac{૧}{૨}$ ને $\frac{૧}{૩}$ ને $\frac{૧}{૪}$ ના સમચ્છેદ કરો?

ન્યાસ. $\frac{૧}{૨}$ ને $\frac{૧}{૩}$ ને $\frac{૧}{૪}$ ના સમછેદ કરતાં પ્રથમ રકમનો છેદ છોડાવ્યો તો $\frac{૧}{૨}$ ને $\frac{૨}{૩}$ ને $\frac{૨}{૪}$ થયા. પછી બીજી રકમનો છેદ છોડાવ્યો તો $\frac{૩}{૨}$ ને $\frac{૨}{૩}$ ને $\frac{૬}{૪}$ થયા. પછી ત્રીજી રકમનો છેદ છોડાવ્યો. તો $\frac{૧૨}{૨}$ ને $\frac{૮}{૩}$ ને $\frac{૬}{૪}$ પછી ત્રણે છેદનો અરસપરસ ગુણાકાર કર્યો તો ૨×૩×૪=૨૪ એ છેદ થયા. તો $\frac{૧૨}{૨૪}$ ને $\frac{૮}{૨૪}$ ને $\frac{૬}{૨૪}$ એ જ.

દા. (૨) $\frac{૩}{૪}$ ને $\frac{૪}{૫}$ ને $\frac{૫}{૬}$ ને $\frac{૬}{૭}$ ને $\frac{૭}{૮}$ એના સમછેદ કરો.

ન્યાસ. પહેલી રકમનો છેદ છોડાવ્યો. $\frac{૩}{૪}$ ને $\frac{૧૬}{૫}$ ને $\frac{૨૦}{૬}$ ને $\frac{૨૪}{૭}$ ને $\frac{૨૮}{૮}$

બીજી.	,,	$\frac{૧૫}{૪}$ ને $\frac{૧૬}{૫}$ ને $\frac{૧૦૦}{૬}$ ને $\frac{૧૨૦}{૭}$ ને $\frac{૧૪૦}{૮}$
ત્રીજી.	,,	$\frac{૯૦}{૪}$ ને $\frac{૯૬}{૫}$ ને $\frac{૧૦૦}{૬}$ ને $\frac{૭૨૦}{૭}$ ને $\frac{૮૪૦}{૮}$
ચોથી.	,,	$\frac{૬૩૦}{૪}$ ને $\frac{૬૭૨}{૫}$ ને $\frac{૭૦૦}{૬}$ ને $\frac{૭૨૦}{૭}$ ને $\frac{૫૮૮૦}{૮}$
પાંચમી	,,	$\frac{૫૦૪૦}{૪}$ ને $\frac{૫૩૭૬}{૫}$ ને $\frac{૫૬૦૦}{૬}$ ને $\frac{૫૭૬૦}{૭}$ ને $\frac{૫૮૮૦}{૮}$

પછી છેદોનો ગુણાકાર કર્યો તો. ૪×૫×૬×૭×૮=૬૭૨૦ ખરેખરો છેદ. તો
$\frac{૫૦૪૦}{૬૭૨૦}$ ને $\frac{૫૩૭૬}{૬૭૨૦}$ ને $\frac{૫૬૦૦}{૬૭૨૦}$ ને $\frac{૫૭૬૦}{૬૭૨૦}$ ને $\frac{૫૮૮૦}{૬૭૨૦}$ જવાબ.

દા. (૩) $\frac{૩}{૮}$ ને $\frac{૪}{૫}$ ને $\frac{૨}{૧૧}$ ને $\frac{૧૩}{૪}$ ને $\frac{૩}{૪}$ એના સમછેદ કરો.

જવાબ. $\frac{૨૬૪૦}{૭૦૪૦}$ ને $\frac{૫૬૩૨}{૭૦૪૦}$ ને $\frac{૧૨૮૦}{૭૦૪૦}$ ને $\frac{૨૨૮૮૦}{૭૦૪૦}$ ને $\frac{૫૨૮૦}{૭૦૪૦}$

આમ થવાથી આંકડા ઘણા મ્હોટા આવે છે. તેથી જગા અને વખતનું રોકાણ થાય છે. તેથી એને ટુંકામાં ને થોડા વખતમાં લાવવાને લઘુત્તમ સાધારણ ભાજ્યની રીત નીચે આપી છે.

લઘુત્તમ સાધારણ ભાજ્યની રીત.

અપૂર્ણાંકના છેદોને અનુક્રમે લખવા. પછી તેને અવીભાજ્ય અંકથી

નીશેષ ભાગવાં. જે અંકને ભાગ ચાલે તેનું ફળ નીચે લખવું.

અને જેને ભાગ નીશેષ ન ચાલી શકે તો તેનો..તેજ અંક નીચે લખવો. ફરીથી બીજી ઓળને અવીભાજ્ય અંકથી ભાગવા. એને પણ ઉપર પ્રમાણે કરવું. છેવટ અવીભાજ્ય અંક બાકી રહે ત્યાં સુધી ક્રીયા કરવી. પછી એ સઘળા અવીભાજ્ય અંકોનો અરસપરસ ગુણાકાર કરવો. તેનું નામ લઘુત્તમ સાધારણ ભાજ્ય કહેવું.

હવે કોઇ પણ અપૂર્ણાંકોના સમછેદ કરવા હોય તો લઘુત્તમને અંશથી ગુણવા ને છેદથી ભાગવા ભાગાકાર આવે તે અંશને ઠેકાણે લખવા. તેની નીચે છેદને ઠેકાણે લઘુત્તમ લખવો. એમ દરેક અપૂર્ણાંકને કરવું.

અવીભાજ્ય અંકોનો એકથી સો સુધીનો કોઠો.

૧	૨	૩	૫	૭	૧૧	૧૩	૧૭	૧૯
૨૩	૨૯	૩૧	૩૭	૪૧	૪૩	૪૭	૫૩	૫૯
૬૧	૬૭	૭૧	૭૩	૭૯	૮૩	૮૯	૯૧	૯૭

દા. (૧) $\frac{૩}{૪}$ને$\frac{૪}{૫}$ને$\frac{૫}{૬}$ને$\frac{૬}{૭}$ને$\frac{૭}{૮}$ એના અતી ન્હાના સમછેદ કરો.

લઘુત્તમનો કોઠો.

÷૨	૪	૫	૬	૭	૮
÷૨	૨	૫	૩	૭	૪
÷૩	૧	૫	૩	૭	૨
÷૫	૧	૫	૧	૭	૨
÷૭	૧	૧	૧	૭	૨
÷૨	૧	૧	૧	૧	૨
	૧	૧	૧	૧	૧

અવીભાજ્ય અંકોનો ગુણાકાર કર્યો તો ૨×૨×૩×૫×૭×૨=૮૪૦ છેદ થયો. તેને છેદથી ભાગવા ને અંશથી ગુણવા. એટલે સઘળા અપૂર્ણાંકોના અંશ થશે.



૮૪૦+૪=૨૧૦×૩=૬૩૦
૮૪૦+૫=૧૬૮×૪=૬૭૨
૮૪૦+૬=૧૪૦×૫=૭૦૦
૮૪૦+૭=૧૨૦×૬=૭૨૦
૮૪૦+૮=૧૦૫×૭=૭૩૫

જવાબ.
$\frac{૬૩૦}{૮૪૦}$ ને $\frac{૬૭૨}{૮૪૦}$ ને $\frac{૭૦૦}{૮૪૦}$ ને $\frac{૭૨૦}{૮૪૦}$ ને $\frac{૭૩૫}{૮૪૦}$.

દા. (૨) એક માણુસ બીજાને પ્રશ્ન પુછે છે કે, એક પર્વતને ત્રણ માર્ગે થઇ બરાબર ગાયો ઉતરી. અને પાંચ ગોવાળે બરાબર ચારીને સાત નદીયોમાં બરાબર ગાયોએ પાણી પીધું. અને નવ ઝાડો નીચે બરાબર ગાયો ઉભી રહી. તેમ અગીયાર રસ્તે થઈને બરાબર ગામમાં ગઇ. અને તેર ખડકમાં બરાબર બેસાડી. તો ઓછામાં ઓછી કુલ કેટલી ગાયો હશે? તે કહો.
જવાબ. ૪૫૦૪૫ ગાયો.

દા. (૩) એક રાજાના કામદાર પાસે ૭ સિપાઈ હતા. કામદારને ખબર પડી કે ગામ બહાર વણઝારો પોઠ હાંકીને જાય છે, તેથી સાતે સિપાઈઓને હુકમ કર્યો કે જુવો કેટલા પોઠી છે? તેનો તપાસ કરો. સિપાઇઓ ભણેલા નહિ હતા, તેથી પોઠ જોઇને બને તેટલો તપાસ કરી કામદાર પાસે આવ્યા, અને કહ્યું, પહેલે કહ્યું કે અકેક ગણતાં બરાબર છે. બીજો કહે કે બબ્બે ગણતાં પણ બરાબર થયા. ત્રીજો કહે કે ત્રણ ત્રણ ગણ્યા પણ બરાબર થયા. ચોથે કહ્યું કે ચાર ચાર ગણતાં કંઇ વધ્યા નહિ. એ પ્રમાણે પાંચમે પાંચ પાંચ, અને છઠે છ છ, ને સાતમે સાત સાત ગણ્યાં તો પણ બરાબર થયા. તો કહો બુદ્ધિવાન કામદારે ઓછામાં ઓછા કેટલા પોઠીનું હાંસલ ચુકાવી લીધું હશે?
જ. ૪૨૦ પોઠીનું.

દ્રઢ ભાજકની રીત.

કોઈ પણ અપૂર્ણાંકમાં અંશ અને છેદની સંખ્યા ઘણી મ્હોટી હોય તેને પ્રમાણમાં અતી ન્હાની કરવી હોય તો, છેદ અને અંશને ભાગનારો એક ખચીત અંક મુકરર કરવો, અથવા બે ત્રણ કે તેથી વધારે સંખ્યાઓનો એક મુકરર ભાજકાંક શોધી કહાડવો હોય તો દ્રઢભાજકની રીતથી થઇ શકે છે. બે સંખ્યાનો દ્રઢભાજક કહાડવો હોય તો મોટી સંખ્યાને ન્હાની સંખ્યા વડે ભાગવી, ભાગાકાર કરતાં વધે તે વડે ન્હાની સંખ્યાને ભાગવી. તેમાં જે અંક વધે તેને ભાજકાંક સમજી પ્રથમના ભાજકાંકને ભાજ્ય સમજી ભાગાકાર કરવો. એમ છેવટ જે રકમથી ભાગતાં કંઇ પણ વધે નહિ તેને દ્રઢભાજક સમજવો. એ વડે બંને સંખ્યાઓને ભાગી શકાશે.

ત્રણ રકમનો દ્દઢભાજક કહાડવો હોય તો પ્રથમ બે રકમનો દ્દઢભાજક કરી જે ભાજક મુકરર થાય તે વડે ત્રીજી રકમ સાથે ઉપર બતાવ્યા મુજબ ક્રિયા કરવાથી એક ભાજકાંક મુકરર થશે. તે ત્રણે રકમોને ભાગી શકશે. ચાર રકમનો દ્દઢભાજક કહાડવો હોય તો બે રકમનો દ્દઢભાજક કહાડવો. અને બીજી બે રકમનો પણ કહાડવો, પછી બંને દ્દઢભાજકોનો ફરીથી દ્દઢભાજક કહાડવો. એ ચારે રકમોને નીશેષ ભાગી શકશે. એ પ્રમાણે આગળ પણ સમજવું.

દા. (૧) એક રાજાની પાસે બે પટાયત હતા. તેમાં એકની પાસે ૪૭૯૭ ને બીજાની પાસે ૧૭૭૮૪ સિપાઇઓ હતા. તે જોઇ રાજાજીએ હુકમ કર્યો કે તમારી પાસે જેટલા જેટલા સિપાઇ છે તેની પોતપોતાની ફોજની બરોબર સંખ્યાની ઓછામાં ઓછી ટુકડીયો કરી લાવો. તો કહો દરેકની પાસે કેટકેટલી ટુકડીયો થઈ ?

ન્યાસ. બન્ને રકમનો દ્દઢભાજક કહાડયો તો.

દ્દઢભાજક.

```
૪૭૯૭|૧૭૭૮૪(૩     ન્યાસ. ૧૭૭૮૪÷૪૭૯૭=૩ વધ્યા ૩૩૯૩ તો.
     |૧૪૩૯૧
      ૩૩૯૩|૪૭૯૭(૧     ૪૭૯૯÷૩૩૯૩=૧ વધ્યા ૧૪૦૪ તો.
          |૩૩૯૩
           ૧૪૦૪|૩૩૯૩(૨     ૩૩૯૩÷૧૪૦૪=૨ વધ્યા ૫૮૫ તો.
               |૨૮૦૮
                ૫૮૫|૧૪૦૪(૨     ૧૪૦૪÷૫૮૫=૨ વધ્યા ૨૩૪ તો.
                   |૧૧૭૦
                    ૨૩૪|૫૮૫(૨     ૫૮૫÷૨૩૪=૨ વધ્યા ૧૧૭ તો.
                       |૪૬૮
                        ૧૧૭|૨૩૪(૨     ૨૩૪÷૧૧૭=૨
                           |૨૩૪
                            ૦૦૦  કંઇ વધ્યું નહિ.
```

૧૧૭ બે રકમનો દ્દઢભાજક છે

જવાબ.

દરેક ટુકડીમાં ૧૧૭ સિપાઇ.

૪૭૯૭÷૧૧૭=૪૧ ટુકડી.

૧૭૭૮૪÷૧૧૭=૧૫૨ ટુકડી.

દા. (૨) એક રાજાજીને ચાર રાણીયો હતી, તેને સારૂ મોતી ખરીદ કર્યાં. પેહેલીને ૪૨૦ મોતી આપ્યાં, ને બીજીને ૫૪૦ આપ્યાં, ને ત્રીજીને ૬૯૦ આપ્યાં, ને ચોથીને ૮૧૦ આપ્યાં. અને ફરમાવ્યું કે તમો ચારે જણ વત્તામાં વત્તા મોતીની પરોવણી સરખાં મોતીની સેર્યો કરી પહેરો. ત્યારે રાણીયોએ અરજ કરી કે અમોને ઓછા વત્તી મોતી કેમ આપ્યાં. સ-

સર્વેને સરખાં આપવાં જોઈએ. તે વારે રાજાજીએ ફરમાવ્યું કે કીંમતમાં સર્વેને સરખાં છે. તો કહો દરેક રાણીએ કેટકેટલાં મોતીની પરોવણી પરોવી?

તથા દરેક પાસે કેટકેટલી સેર્યો થઈ?

અને દરેકને શી શી કીંમતનું એકેક મોતી હતું?

અને એકેક રાણીને કેટકેટલાં રૂપીયાનાં મોતી આવ્યાં?

જવાબનો કોઠો.

રાણીનું નામ.	મોતી.	પરોવણી.	સેર્યો.	એકેક મોતીની કીંમત	કુલ કીંમત.
પેહેલી.	૪૨૦	૩૦	૧૪	૬૨૧	૨૬૦૮૨૦
બીજી.	૫૪૦	૩૦	૧૮	૪૮૩	૨૬૦૮૨૦
ત્રીજી.	૬૯૦	૩૦	૨૩	૩૭૮	૨૬૦૮૨૦
ચોથી.	૮૧૦	૩૦	૨૭	૩૨૨	૨૬૦૮૨૦

વિષમ છેદના અપૂર્ણાંકનો સરવાળો તથા બાદબાકી.

વિષમ છેદોને સમછેદ કરી તેનો સરવાળો એવી રીતે કરવો કે અંશોનો સરવાળો કરી અંશને ઠેકાણે લખવો. અને સમછેદને છેદને ઠેકાણે લખવો. અને બાદબાકી કરવી હોય તો મોટા અંશમાંથી ન્હાનો અંશ બાદ કરી અંશને ઠેકાણે લખવો, અને નીચે છેદ લખવો.

દા. (૧) $\frac{૩}{૧}+\frac{૧}{૫}+\frac{૧}{૩}$નો સર્વાળો કરો અને $\frac{૧}{૧૪}-\frac{૧}{૨૩}$ની બાદબાકી કરો.

ન્યાસ. $\frac{૩}{૧}+\frac{૧}{૫}+\frac{૧}{૩}$ એના છેદોનો લઘુત્તમ ૧૫ છે. તો ૧૫ ને છેદથી ભાગવા અને અંશથી ગુણી અંસને ઠેકાણે લખ્યા. તો $\frac{૪૫}{૧૫}+\frac{૩}{૧૫}+\frac{૫}{૧૫}=\frac{૫૩}{૧૫}$ એ સર્વાળો થયો:

હવે બાદબાકી કરવાને $\frac{૧}{૧૪}-\frac{૧}{૨૩}$ એના સમછેદ કરવા લઘુત્તમ કહાડ-

ડયો, તો ૧૨૬ આવ્યો. તો પ્રથમ કહ્યા પ્રમાણે ક્રિયા કરી તો $\frac{૯}{૧૨૬}-\frac{૨}{૧૨૬}=\frac{૭}{૧૨૬}=\frac{૧}{૧૮}$ બાદબાકી થઇ.

દા. (૨) એક માણસે ચાર જણ પાસેથી અનુક્રમે પૈસા મેળવ્યા. $\frac{૩}{૪}$, $\frac{૫}{૬}$, $\frac{૭}{૮}$ ને $\frac{૯}{૧૬}$ તેમાંથી $\frac{૧૩}{૭૨}$ પૈસા ધર્મ કર્યા. તો એની પાસે કેટલા પૈસા રહ્યા?

જવાબ. ૪ પૈસા.

દા. (૩) $\frac{૨}{૩}+\frac{૩}{૫}+\frac{૭}{૧૦}+\frac{૫}{૬}+\frac{૩}{૮}+\frac{૧}{૬}+\frac{૩}{૪}$ નો સર્વાળો કરો. જવાબ. $\frac{૩૩૪૭}{૮૪૦}$.

પ્રભાગજાતી અપૂર્ણાંક.

જ્યાં પ્રભાગજાતી અપૂર્ણાંક આવે ત્યાં ભાગનો ભાગ અને તેનો ભાગ ને તેનો ભાગ વગેરે આવે છે. એવા અપૂર્ણાંકોનો તેના અંશોનો અંશોની સાથે ગુણાકાર કરવો. ને તે ગુણાકારને અંશને ઠેકાણે લખવો. પછી છેદોનો અરસ્પરસ ગુણાકાર કરી છેદને ઠેકાણે લખવો. એટલે એક રકમ થશે. પણ એમાં અંશ અને છેદની રકમ ઘણી મ્હોટી થઇ જાય છે. તે ન્હાની અને સુગમ કરવાસારૂ અંશને છેદથી અને છેદને અંશથી ભાગ ચાલતો હોય તો ચલાવવો. અને તે બંન્ને અંકોને છેકુ મારી ફક્ત ભાગફળ લખવું. એમાં ગમે તે અંશ હોય અને ગમે તે અપૂર્ણાંકનો છેદ હોય તેની કંઈપણ ચિંતા નથી. અથવા ગમે તે અંશને ગમે તે છેદને કોઇ અમુક ભાજકાંકથી ભાગી શકાય તો બંન્ને અંકોને છેકી બંન્ને જગોએ ભાગફળ લખવું. પછી અંશોનો ગુણાકાર કરવો. તેને અંશને ઠેકાણે લખવો. ને છેદોનો ગુણાકાર છેદને ઠેકાણે લખવો. એમ થવાથી ટુંકામાં ને સહેલાઈથી ઝટ જવાબ નીકળશે.

દા. (૧) ડ્રામ એટલે એક જાતનું નાણું છે. તેના $\frac{૧}{૨}$ના$\frac{૨}{૩}$ના$\frac{૩}{૪}$ના$\frac{૧}{૫}$ના$\frac{૧}{૧૬}$ના$\frac{૧}{૪}$ ની શી કીમત થાય છે? તે કહો.

કોષ્ટક ૮૦ કોડી=૧ પન ને ૧૬ પન=૧ ડ્રામ

ન્યાસ. $\frac{૧}{૨}$ના$\frac{૧}{૨}$ના$\frac{૨}{૩}$ના$\frac{૩}{૪}$ના$\frac{૧}{૫}$ના$\frac{૧}{૧૬}$ના$\frac{૧}{૪}$ના$\frac{૧૬}{૧}$ના$\frac{૮૦}{૧}$=૧ કોડી. એનો છેદ નથી ઉરાડયો.

દા. (૨) એક માણસ ચાર જણની પાસે કંઇ પૈસા માગતો હતો. તેમ ચાર જણનું દેવું પણ હતું. તો તેણે બંન્ને કોઠામાં બતાવ્યા પ્રમાણે લેણું લેઇ, દેવું આપ્યું તો તેની પાસે બાકી શું રહ્યું?

લેણું.		દેવું.	
પહેલા પાસે.	$\frac{૪}{૫}$ના$\frac{૧}{૩}$=$\frac{૪}{૧૫}$	પહેલાનું.	$\frac{૨}{૩}$ના$\frac{૪}{૩}$=$\frac{૮}{૯}$
બીજા પાસે.	$\frac{૭}{૮}$ના$\frac{૨}{૩}$=$\frac{૭}{૧૨}$	બીજાનું.	$\frac{૪}{૫}$ના$\frac{૮}{૭}$=$\frac{૩૨}{૩૫}$
ત્રીજા પાસે.	$\frac{૬}{૭}$ના$\frac{૮}{૯}$નો$\frac{૧}{૨}$=$\frac{૮}{૨૧}$	ત્રીજાનું.	$\frac{૭}{૮}$ના$\frac{૧}{૨}$=$\frac{૭}{૧૬}$
ચોથા પાસે.	$\frac{૫}{૯}$ના$\frac{૫}{૨}$ના$\frac{૪}{૩}$=$\frac{૫૦}{૨૭}$	ચોથાનું.	$\frac{૪}{૭}$ના$\frac{૧}{૫}$=$\frac{૪}{૩૫}$

જવાબ. ૧$\frac{૨૫૧}{૭૫૬}$.

કોષ્ટક.

૬૦ વીપળ. = ૧ પળ

૬૦ પળ. = ૧ ઘડી.

૬૦ ઘડી. = ૧ દિવસ.

૩૦ દિવસ. = ૧ મહીનો.

૧૨ મહીના. = ૧ વરસ.

દા. (૩) એક વખત એક મોટા સરોવરમાં કમળ ખીલેલાં હતાં. તે જોઈ એક હાથી માંહે પેઠો. તેને એક મોટે મઘરે પકડયો. તે ઊંડા પાણીમાં ઘસરડી ગયો. તે એટલે સુધી કે માત્ર જરા સુંઢ દેખાતી હતી. અંત સમે હાથીએ ઈશ્વર પ્રાર્થના કરી કે તુરત એક દીવસના $\frac{૪}{૫}$ના $\frac{૧}{૮}$ના $\frac{૪}{૯}$ના $\frac{૯}{૬}$ના $\frac{૧}{૪૦}$ના $\frac{૨}{૯}$ના $\frac{૩}{૪}$ના $\frac{૧}{૨}$ માં ત્યાં જઈ પહોચ્યા. અને હાથીને મઘર સુદ્ધાંત બહાર કહાડયો. ગજને ઉગાર્યો ને ગ્રાહને માર્યો. તો કહો કેટલી વખતમાં ઈશ્વરે સહાય કરી ?

જવાબ. $\frac{૧}{૨}$ પળમાં.

ભાગાનુંબંધ અપૂર્ણાંક.

ભાગાનુંબંધ અપૂર્ણાંક તેને કહીએ કે જેમાં પૂર્ણાંક અને અપૂર્ણાંક બંન્ને આવે છે. જેમાં અંશ કરતાં છેદ વત્તા હોય તેને સમ અપૂર્ણાંક કહેવું, અને અશ કરતાં છેદ ઓછા હોય તેને વિષય અપૂર્ણાંક જાણવું. હવે ભાગાનુંબંધ અપૂર્ણાંકને વિષમ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપવું હોય તો પૂર્ણાંક અને છેદનો ગુણાકાર કરવો અને તેમાં અંશ મેળવી અંશને ઠેકાણે લખવાને તેની નીચે છેદ મુકવો. અને પૂર્ણાંકમાંથી અપૂર્ણાંક બાદ કરવા હોય તો પૂર્ણાંકને છેદથી ગુણી અંશ બાદ કરવો, ને પછી નીચે છેદ મુકી દેવો.

દા. (૧) ત્રણ પૂર્ણાંકમાંથી $\frac{૧}{૪}$ બાદ કરો. અને બે પૂર્ણાંકમાં $\frac{૧}{૪}$ મેળવો. ને તેનું વિષમ અપૂર્ણાંકનું રૂપ બતાવો.

ન્યાસ. ૩−$\frac{૧}{૪}$ તો $\frac{૩\times૪-૧}{૪}=\frac{૧૧}{૪}$ ને ૨+$\frac{૧}{૪}$ તો $\frac{૨\times૪+૧}{૪}=\frac{૯}{૪}$.

દા. (૨) $\frac{૧}{૪}$ માં તેનો $\frac{૧}{૨}$ મેળવો. અને તેના સર્વાળાનો $\frac{૧}{૩}$ ફરીથી મેળવો. જવાબ. $\frac{૧}{૨}$.

દા. (૩) $\frac{૨}{૩}$ માંથી તેનો $\frac{૧}{૮}$ બાદ કરો. અને બાકી રહે તેના $\frac{૩}{૭}$ બાકીમાંથી બાદ કરો. જવાબ. $\frac{૧}{૩}$.

દા. (૪) $\frac{૧}{૨}$ માંથી તેના $\frac{૧}{૮}$ બાદ કરો. જે બાકી રહે તેના $\frac{૯}{૭}$ બાકીમાં મેળવો. જવાબ. ૧

દા. (૫) (૨$\frac{૫}{૪}$ના ૩$\frac{૩}{૪}$+૫$\frac{૩}{૯}$ના $\frac{૨}{૫}$ના $\frac{૫}{૯}$ −(૧$\frac{૭}{૮}$ના ૨$\frac{૨}{૩}$+૧$\frac{૨}{૪}$ના $\frac{૨}{૯}$ના $\frac{૭}{૨}$) એની શી કીમત થશે તે કહો. જવાબ. $\frac{૧૩૩૭}{૨૮૮}$

ભાગ પવાહ વિધિ.

રીત. દાખલા પહેલાના ન્યાસમાં આપેલી છે માટે આ જગ્ગોએ દાખલા કરી નથી. માત્ર એટલું સમજવાનું છે કે અર્દ્ધછેદ એટલે નીચેના અપૂર્ણાંકનો છેદ છે, એમ સમજવું. ને ઉર્દ્ધ છેદ એટલે ઉપરના અપૂર્ણાંકનો છેદ છે. ને અર્દ્ધ અંશ એટલે નીચેના અપૂર્ણાંકનો અંશ અને ઉર્દ્ધ અંશ એટલે ઉપરના અપૂર્ણાંકનો અંશ છે એમ સમજવું.

દાખલો ૧ લો. નીચેની ત્રણે કલમોનો જુદો જુદો જવાબ આપો.

(ક. ૧) $\frac{૧}{૪}$ માંથી તેનો $\frac{૧}{૩}$ મેળવો, ને તેના સરવાળાનો $\frac{૧}{૨}$ ફરીથી મેળવો.

(ક. ૨) $\frac{૨}{૩}$ માંથી તેનો $\frac{૧}{૮}$ બાદ કરો, અને બાકી રહે તેના $\frac{૩}{૭}$ બાકીમાંથી બાદ કરો.

(ક. ૩) $\frac{૧}{૨}$ માંથી તેના $\frac{૧}{૮}$ બાદ કરો, અને બાકી રહે તેના $\frac{૩}{૭}$ બાકીમાંમેળવો.

ન્યાસ. કલમ ૧ લીનો.

	$\frac{૧}{૪}$
+	$\frac{૧}{૩}$
+	$\frac{૧}{૨}$

પ્રથમ $\frac{૧}{૪}$ માં $\frac{૧}{૩}$ મેળવવો છે માટે અર્દ્ધ છેદ ૩ છે તેને ઉર્દ્ધ છેદ ૪થી ગુણ્યા તો ૩×૪=૧૨ પછી અર્દ્ધ છેદ ૩ માં પોતાનો અંશ ૧ મેળવ્યો. તો ૩+૧= ૪ તેને ઉર્દ્ધ અંશ ૧ થી ગુણ્યા. તો ૪×૧=૪ અંશ થયો. તો $\frac{૪}{૧૨}$=$\frac{૧}{૩}$ હવે.

	$\frac{૧}{૩}$
+	$\frac{૧}{૨}$

અર્દ્ધ છેદ ૨ છે તેને ઉર્દ્ધ છેદ ૩ થી ગુણ્યા તો ૨×૩=૬ છેદ થયો. પછી અર્દ્ધ છેદ ૨ માં પોતાનો અંશ ૧ મેળવ્યો તો ૨+૧=૩ તેને ઉર્દ્ધ અંશ ૧ થી ગુણ્યા તો ૩×૧=$\frac{૩}{૬}$=$\frac{૧}{૨}$ જવાબ.

ન્યાસ. કલમ ૨ જીનો.

	$\frac{૨}{૩}$
−	$\frac{૧}{૮}$
−	$\frac{૩}{૭}$

પ્રથમ અર્દ્ધ છેદ ૮ છે. તેને ઉર્દ્ધ છેદ ૩ થી ગુણ્યા ૮×૩=૨૪ છેદ થયો. પછી અર્દ્ધ છંદ ૮ માંથી પોતાનો અંશ ૧ બાદ કરી ઉર્ધ્ધ અંશ ૨ થી ગુણ્યા. ૮−૧=૭×૨=૧૪ અંશ તો $\frac{૧૪}{૨૪}$=$\frac{૭}{૧૨}$ થયા તેને ફરીથી લખ્યા તો.

	$\frac{૭}{૧૨}$
−	$\frac{૩}{૭}$

અર્દ્ધ છેદ ૭×૧૨ ઉર્ધ્ધ છેદ=૮૪ નવો છેદ થયો. પછી અર્દ્ધ છેદ ૭ માંથી પોતાનો અંશ ૩ બાદ કરી ઉર્ધ્ધ અંશ ૭ થી ગુણ્યા તો ૭−૩=૪×૭=૨૮ તો $\frac{૨૮}{૮૪}$=$\frac{૧}{૩}$ જવાબ.

ન્યાસ. કલમ ત્રીજીનો.

	$\frac{૧}{૨}$
−	$\frac{૧}{૮}$
+	$\frac{૯}{૭}$

પ્રથમ અર્દ્ધ છેદ ૮×૨ ઉર્દ્ધ છેદ=૧૬ નવો છેદ થયો. પછી અર્દ્ધ છેદ ૮ માંથી પોતાનો અંશ ૧ બાદ કરી ઉર્દ્ધ અંશ ૧થી ગુણ્યા તો ૮−૧=૭×૧=૭ અંશ થયો. તો $\frac{૭}{૧૬}$ ને ફરીથી લખ્યા.

	$\frac{૭}{૧૬}$
+	$\frac{૯}{૭}$

પ્રથમ અર્દ્ધ છેદ ૭ ને ઉર્દ્ધ છેદ ૧૬ થી ગુણ્યા ૭×૧૬=૧૧૨ છેદ થયો. પછી અર્દ્ધ છેદ ૭ માં પોતાનો અંશ ૯ મેળવી, ઉર્દ્ધ અંશ ૭ થી ગુણ્યા. તો ૭+૯=૧૬×૭=૧૧૨ તો $\frac{૧૧૨}{૧૧૨}$=૧ જવાબ.

આ ત્રણે જવાબ પાછળના ૨, ૩ ને ૪ દાખલા સાથે મેળવી જોવાથી ખાત્રી થશે.

દા. (૨) નીચેની ચાર કલમોનો જુદો જુદો જવાબ આપો?

(ક. ૧) $\frac{૫}{૨}$ ના $\frac{૧}{૮}$ તેને $\frac{૧}{૨}$ માં મેળવો, અને સરવાળો આવે તેના $\frac{૧}{૯}$ તેજ સરવાળામાં મેળવો. પછી જે સરવાળો આવે તેનો $\frac{૧}{૪}$ મેળવ્યાથી શું આવશે તે કહો?

(ક. ૨) $\frac{૧}{૩}$ ના $\frac{૧}{૪}$ ને $\frac{૧}{૩}$ માંથી બાદ કરો, અને તે બાકીના $\frac{૩}{૫}$ તે બાકીમાંથી બાદ કરો. અને પછી જે બાકી રહે તેના $\frac{૪}{૭}$ બાકીમાંથી બાદ કરવાથી શું આવશે?

(ક. ૩) $\frac{૩}{૪}$ તેના $\frac{૨}{૫}$ મેળવી તે સરવાળામાંથી તેના $\frac{૪}{૭}$ બાદ કરો, ને જે બાકી રહે તેના $\frac{૩}{૮}$ બાકીમાંથી બાદ કરવાથી શું આવશે?

(ક. ૪) $\frac{૪}{૭}$ માંથી તેના $\frac{૩}{૮}$ બાદ કરો, અને તે બાકીમાં તેના $\frac{૨}{૫}$ મેળવો પછી તે સરવાળામાં તેના $\frac{૫}{૮}$ મેળવ્યાથી સરવાળો શું આવશે?

કલમ પેહેલીનો ન્યાસ.

	$\frac{૧}{૨}$	૮×૨=૧૬ છેદ.
+	$\frac{૧}{૮}$	૮+૧=૯×૧=$\frac{૯}{૧૬}$
+	$\frac{૧}{૯}$	૯×૧૬=૧૪૪ છેદ.
+	$\frac{૧}{૪}$	૯×૧=૧૦×૯=$\frac{૯૦}{૧૪૪}$

૪×૧૪૪=૫૭૬ છેદ.
૪+૧=૫×૯૦=$\frac{૪૫૦}{૫૭૬}$=$\frac{૨૫}{૩૨}$

કલમ બીજીનો ન્યાસ.

	$\frac{૧}{૩}$	૪×૩=૧૨ છેદ.
−	$\frac{૧}{૪}$	૫−૧=૩×૧=$\frac{૩}{૧૨}$=$\frac{૧}{૪}$
−	$\frac{૩}{૫}$	૫×૪=૨૦ છેદ.
−	$\frac{૪}{૭}$	૫−૩=૨×૧=$\frac{૨}{૨૦}$=$\frac{૧}{૧૦}$

૭×૧૦=૭૦ છેદ.
૭−૪=૩×૧=$\frac{૩}{૭૦}$

કલમ ત્રીજીનો ન્યાસ.

$\frac{૩}{૪}$	૫×૪=૨૦ છેદ.
$+\frac{૨}{૫}$	૫+૨=૭×૩=$\frac{૨૧}{૨૦}$
$-\frac{૪}{૭}$	૭×૨૦=૧૪૦ છેદ.
$-\frac{૩}{૮}$	૭–૪=૩×૨૧=$\frac{૬૩}{૧૪૦}$=$\frac{૯}{૨૦}$

૮×૨૦=૧૬૦ છેદ.
૮–૩=૫×૯=$\frac{૪૫}{૧૬૦}$=$\frac{૯}{૩૨}$

કલમ ચોથીનો ન્યાસ.

$\frac{૪}{૭}$	૮×૭=૫૬ છેદ.
$-\frac{૩}{૮}$	૮–૩=૫×૪=$\frac{૨૦}{૫૬}$=$\frac{૫}{૧૪}$.
$+\frac{૨}{૫}$	૫×૧૪=૭૦ છેદ.
$+\frac{૫}{૮}$	૫+૨–૭×૫=$\frac{૩૫}{૭૦}$=$\frac{૧}{૨}$.

૮×૨=૧૬ છેદ.
૮+૫=૧૩×૧=$\frac{૧૩}{૧૬}$.

અપૂર્ણાંક ગુણાકાર.

વ્યવહારી અપૂર્ણાંકોનો ગુણાકાર કરવાની રીત એવી છે કે, અંશને અંશથી ગુણવાથી અંશ થશે ને છેદને છેદથી ગુણવાથી છેદ થશે. વળી એમાં સંક્ષેપ છેદ ઉડાવ્યાથી જલદી અને થોડા આંકડામાં જવાબ આવે છે. તેની રીત પ્રથમ પ્રભાગજાતી અપૂર્ણાંકની રીતમાં આપેલી છે. તે જોવી.

કદી ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંક હોય તો વિષમ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપી પછી ગુણાકાર કરવો.

દા. (૧) ૨$\frac{૧}{૩}$ અને ૨$\frac{૧}{૭}$ નો ગુણાકાર કરો.

ન્યાસ. ૨$\frac{૧}{૩}$ ને વિષમ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપ્યું તો $\frac{૨×૩+૧}{૩}$=$\frac{૭}{૩}$અને ૨$\frac{૧}{૭}$ ને વિ. અ. નું રૂપ આપ્યું. તો $\frac{૨×૭+૧}{૭}$=$\frac{૧૫}{૭}$ એ બંન્ને રકમનો ગુણાકાર કર્યો. તો $\frac{૭}{૩}$×$\frac{૧૫}{૭}$ સાત સાત ઉડી ગયા. અને ૧૫÷૩=૫ તો પંદર અને ત્રણને છેકી પંદરની જગોએ પાંચ મુકયા. તો $\frac{૫}{૧}$ આવ્યા. અથવા $\frac{૧૦૫}{૨૧}$=૫ જવાબ.

દા. (૨) $\frac{૧}{૩}$ ને $\frac{૧}{૨}$ નો ગુણાકાર કરો. ન્યાસ $\frac{૧}{૩}$×$\frac{૧}{૨}$=$\frac{૧}{૬}$ જવાબ.

દા. (૩) એક વેપારીએ એક વહાણના $\frac{૩}{૫}$ના$\frac{૭}{૮}$ એટલી જગાનું ભાડું કેટલું આપવું? કે આખા વહાણનું ભાડું ૬૩૪૫ રૂપીયાના $\frac{૨}{૩}$ના$\frac{૧}{૭}$ના$\frac{૪}{૯}$ના$\frac{૧}{૬}$ આવે છે. જવાબ. $\frac{૨૨૩}{૯}$=૨૪$\frac{૭}{૯}$

દા. (૪) (૨$\frac{૧}{૨}$ના૩$\frac{૩}{૪}$–૨$\frac{૧}{૨}$ના$\frac{૩}{૮}$)×(૫$\frac{૩}{૫}$ના$\frac{૨}{૩}$+૬$\frac{૨}{૫}$ના$\frac{૧}{૨}$) એની કીમત શું થશે? તે કહો. જવાબ. ૫૮$\frac{૧}{૨}$.

અપૂર્ણાંક ભાગાકાર.

અપૂર્ણાંકનો ભાગાકાર કરવો હોય તો ભાજકાંકના અંશ અને છેદને અદલબદલ કરવા. જેમકે અંશને ઠેકાણે છેદ લખવા. ને છેદને ઠેકાણે અંશ

-લખવા. પછીથી ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે ગુણાકાર કરવો. એટલે ભાગફળ આવશે.

દા. (૧) $\frac{૫}{૧}÷\frac{૭}{૩}$ ન્યાસ. $\frac{૫}{૧}×\frac{૩}{૭}$ છેદ ઉલટાવીને$=\frac{૧૫}{૭}=૨\frac{૧}{૭}$ જવાબ.

દા. (૨) $\frac{૧}{૬}÷\frac{૧}{૩}$ ન્યાસ. $\frac{૧}{૬}×\frac{૩}{૧}=\frac{૩}{૬}=\frac{૧}{૨}$ જવાબ.

દા. (૩) $(૩\frac{૩}{૪}+૨\frac{૩}{૫}-૧\frac{૫}{૭})÷(૩\frac{૨}{૩}-૨\frac{૩}{૪}+\frac{૪}{૫})$ જવાબ. $૧\frac{૯૪૭}{૭૨૧}$

અપૂર્ણાંક વર્ગ તથા મૂળ કાડવાની રીત.

અંશ અને છેદને જુદા જુદા લખી તેનો વર્ગ કરવો. અંશનો વર્ગ અંશને ઠેકાણે લખવો. અને છેદનો વર્ગ છેદને ઠેકાણે લખવો. એટલે અપૂર્ણાંકનો વર્ગ થયો એમ સમજવું.

તેમજ અંશનું વર્ગ મૂળ કાડી અંશને ઠેકાણે લખવું. અને છેદનું વર્ગમૂળ કહાડી છેદને ઠેકાણે લખવું એ અપૂર્ણાંક મૂળ થશે.

દા. (૧) $\frac{૭}{૨}$નો વર્ગ કરો. **ન્યાસ.** ૭×૭=૪૯ને ૨×૨=૪ તો $\frac{૪૯}{૪}$ જ.

દા. (૨) $\frac{૪૯}{૪}$નું વર્ગ મૂળ કરો. **ન્યાસ.** ૪૯ નું મૂળ ૭ છે. અને ૪ નું મૂળ ૨ છે. માટે $\frac{૭}{૨}$થયા. જવાબ. $\frac{૭}{૨}$

દા. (૩) $૫\frac{૩}{૫}$નો વર્ગ કરો. જવાબ. $૩૧\frac{૯}{૨૫}$

દા. (૪) $૧૪૯\frac{૧૦૦}{૧૬૯}$ નું વર્ગ મૂળ શું થશે.? જવાબ. $૧૨\frac{૩}{૧૩}$

વિલોમ વિધી.

વિલોમ વિધીના હીસાબમાં ઉલટી રીત છે. ગુણાકાર કરવાનો કહેતો ભાગાકાર કરવો. અને ભાગાકાર કરવાનો કહ્યો હોયતો ગુણાકાર કરવો. વર્ગ કરવાને કહ્યું હોય તો મૂળ કરવું. અને મૂળ કરવાનું કહેતો વર્ગ કરવો. બાદબાકીને ઠેકાણે સરવાળો કરવો. અને સરવાળો કહ્યો હોય ત્યાં બાદબાકી કરવી. જે અંક શેષ રહેલો હોય તેની સાથે એ પ્રમાણે ક્રીયા કરવી. એની અંદર કોઇ સંખ્યાનો અપૂર્ણાંક મેળવવાને કહ્યો હોય તો તે અપૂર્ણાંકના છેદમાં તેનો અંશ મેળવવો. તેજ છેદ છે એમ સમજવું. અને અંશ તો તેનો તેજ રહેવા દેવો. અપૂર્ણાંક બાદ કરવાનો કહ્યો હોય તો છેદમાંથી અંશ બાદ કરી તેનેજ છેદ સમજવો. અને અંશ તો તેનો તેજ રહેવા દેવો. પછી વીલોમ વિધીથી ક્રીયા કરશો તો નકી ફળ આવશે.

દા. (૧) તે સંખ્યા કઇ છે કે જેને ૧૫ થી ગુણ્યા. અને તે ગુણાકારને ૨૧ થી ભાગ્યા. ભાગાકારમાં ૬ મેળવ્યા. તે સરવાળામાંથી ૧૭ બાદ કર્યા, તો ૧૯ શેષ રહે છે.

ન્યાસ. પ્રશ્નમાં કહ્યા પ્રમાણે. × + + — શેષ
૧૫ ૨૧ ૬ ૧૭ ૧૯

તો. ૧૯+૧૭=૩૬-૬=૩૦×૨૧=૬૩૦÷૧૫=૪૨ જવાબ.

દા. (૨) તે સંખ્યા કઇ છે.? કે જેને ૩ થી ગુણ્યા. તે ગુણાકારના ૩/૪ ગુણાકારમાં મેળવ્યા. પછી ૭ થી ભાગ્યા. તે ભાગાકારનો ૧/૩ ભાગાકારમાંથી બાદ કર્યો. પછી તેનો વર્ગ કરી તેમાંથી ૫૨ બાદ કર્યા. પછી વર્ગમૂળ કાડી તેમાં ૮ મેળવ્યા તો સર્વાળો ૨૦ થાય છે.

ન્યાસ. પ્રશ્નમાં ક. પ્ર. × ના ૩/૪ મેળવ્યા. ÷ ના ૧/૩ બાદ વર્ગ —
૩ ૭ ૫૨
મૂળ + શેષ. તો ૨૦-૮=૧૨ નો વર્ગ ૧૪૪+૫૨=૧૯૬ મૂળ ૧૪ પછી ૧/૩
૮ ૨૦
બાદ કરવાના છે તો ઊ. ક. પ્ર. ૩-૧=૨ છેદ થયો. તો ૧/૨ તો ૧૪ ના ૧/૨=૭ તે બાદ કરવાના કહ્યા છે માટે ૧૪+૭=૨૧×૭=૧૪૭ પછી ૩/૪ નો સરવાળો કહ્યો છે માટે ઊ. બ. પ્ર. ૪+૩=૭ છેદ થયો તો ૩/૭ થયા. તો ૧૪૭ ના ૩/૭=૬૩ સરવાળાને ઠેકાણે બાદ કર્યા. તો ૧૪૭-૬૩=૮૪÷૩=૨૮ જવાબ. ૨૮

દા. (૩) તે સંખ્યા કઇ છે? કે જેને ૭ થી ગુણ્યા. તે ગુણાકારમાં ૪ મેળવ્યા. પછી તેનું વર્ગમૂળ કાહાડયું. તે મૂળના ૩/૫ મૂળમાંથી બાદ કર્યા. પછી જે બાકી રહ્યા તેને ૧૮ થી ગુણ્યા. પછી તેનું વર્ગમૂળ કાડયું. ને તે મૂળને ૩ થી ભાગ્યા. ભાગાકારના વર્ગને ૩ થી ગુણ્યા. તે ગુણાકારમાંથી ગુણાકારના ૩/૪ બાદ કર્યા. તે બાદબાકીમાં તેના ૧/૨ મેળવ્યા. અને જે સરવાળો આવ્યો. તેને ૧૪થી ગુણ્યા. તે ગુણાકારનું વર્ગમૂળ કાડીને તે મૂળને ૫ થી ગુણ્યા. તે ગુણાકારને ૭ થી ભાગ્યા તો પાંચ શેષ રહે છે.

જવાબ. ૩

ઇષ્ટરાશી.

પ્રશ્ન પુછનારો જે પ્રમાણે પુછે તે પ્રમાણે તેની ક્રિયા એક કલ્પીત અંકની સાથે કરવી. પછી આખરમાં જે ફળ આવે તેનાથી શેષ અંક અને કલ્પીત અંકના ગુણાકારને ભાગવા. ભાગાકાર આવશે. એ અચળ ફળ આવશે. પણ કલ્પીત અંક અનુકુળ પડે તેવો ધારવો.

દા. (૧) તે સંખ્યા કઇછે કે જેને ૫ થી ગુણ્યા. તે ગુણાકારમાંથી ગુણાકારનો ૧/૩ બાદ કર્યો. બાકીને ૧૦ થી ભાગ્યા. તે ભાગાકારમાં પ્રથમની સંખ્યાના ૧/૩ ૧/૨ ને ૧/૪ મેળવ્યાથી સરવાળો ૧૮ થાય છે. તો તે સંખ્યા કઇ હશે?

ન્યાસ. આ હિસાબમાં કલ્પીત અંક ૩ ધારીને ક્રીયા કરી.

૩×૫=૧૫ નો $\frac{૧}{૩}$=૫ તેને ૧૫ માંથી બાદ કર્યા. તો ૧૫−૫=૧૦÷૧૦=૧ તેમાં પ્રથમની સંખ્યાના $\frac{૧}{૩}$ $\frac{૧}{૨}$ ને $\frac{૧}{૪}$ મેળવવાના છે. માટે આ જગોએ પ્રથમની સખ્યા ૩ કલ્પીત અંક છે તેજ સમજવો. તો $\frac{૩}{૧}$ના $\frac{૧}{૩}$=૧ ને $\frac{૩}{૧}$ના $\frac{૧}{૨}$=$\frac{૩}{૨}$ ને $\frac{૩}{૧}$ નો $\frac{૧}{૪}$=$\frac{૩}{૪}$ એ ત્રણે રકમોનો સરવાળો કર્યો. તો $\frac{૧}{૧}$+$\frac{૩}{૨}$+$\frac{૩}{૪}$ અને ચતુર્થાંસનું રૂપ આપ્યું. તો $\frac{૪}{૪}$+$\frac{૬}{૪}$+$\frac{૩}{૪}$=$\frac{૧૩}{૪}$ ને $\frac{૧}{૧}$ માં મેળવ્યા. તો $\frac{૪}{૪}$+$\frac{૧૩}{૪}$=$\frac{૧૭}{૪}$ એ કલ્પીત અંકનું ફળ આવ્યું. પછી પ્રશ્નમાં છેવટ ૬૮ છે. ને કલ્પીત અંક ૩ નો ગુણાકાર કર્યો. તો ૬૮×૩=૨૦૪ તેને $\frac{૧૭}{૪}$ થી ભાગવા. માટે $\frac{૨૦૪}{૧}$×$\frac{૪}{૧૭}$=૪૮ જવાબ. ૪૮

દા. (૨) તે સંખ્યા કઇ છે કે જેને ૩ થી ગુણ્યા. ને તે ગુણાકારને ૪ થી ભાગ્યા. અને તે ભાગાકારમાં પ્રથમ સંખ્યાના $\frac{૧}{૩}$ ને $\frac{૧}{૪}$ મેળવ્યા. તો સરવાળો ૧૬ થાય છે. જવાબ. ૧૨.

દા. (૩) તે સંખ્યા કઈ છે કે જેને ૩ થી ભાગ્યા. તે ભાગાકારને ૪ થી ગુણ્યા. તે ગુણાકારમાં તે સંખ્યાના $\frac{૧}{૩}$ મેળવ્યા. ને તે સરવાળાને ૫ થી ગુણ્યા. તે ગુણાકારને બેથી ભાગ્યા. તે ભાગાકારમાંથી તે સંખ્યાનો $\frac{૧}{૨}$ બાદ કર્યો. તે બાદબાકીને ૩ થી ગુણ્યા. તે ગુણાકારને ૬થી ભાગ્યા. તો ભાગાકાર ૧૧ આવે છે. તો તે સંખ્યા શું હશે? તે કહેા. જવાબ. ૬

ઇષ્ટરાશી કર્માતર શેષ જાત.

શેષ જાતના તમામ અપૂર્ણાંકોને સમછેદ કરવા. પછી તેનો જે સરવાળો આવે તે ૧ માંથી બાદ કરવો. બાકી રહે તેનાથી શેષ અંકને ભાગવા. ભાગાકાર આવશે તે અચળફળ થશે.

દા. (૧) એક માણસ કેટલાંક ફળ લેઇને આવ્યો. તેમાંથી $\frac{૧}{૪}$ એક જણને આપ્યાં. ને $\frac{૧}{૩}$ બીજાને આપ્યાં. ને $\frac{૧}{૫}$ ત્રીજાને આપ્યાં. ને $\frac{૧}{૬}$ ચોથાને આપ્યાં, તો બાકી ૬ શેષ રહ્યાં તે પોતાને ઘેર લઈ ગયો. તો પ્રથમ કેટલાં ફળ હતાં તે કહેા.

ન્યાસ. ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે $\frac{૧}{૪}$ $\frac{૧}{૩}$ $\frac{૧}{૫}$ $\frac{૧}{૬}$ છે તેનો સમછેદ કર્યો તો $\frac{૧૫}{૬૦}$+$\frac{૨૦}{૬૦}$+$\frac{૧૨}{૬૦}$+$\frac{૧૦}{૬૦}$=$\frac{૫૭}{૬૦}$=$\frac{૧૯}{૨૦}$ થયા. હવે તેને ૧ માંથી બાદ કરવા જોઇયે. તો $\frac{૨૦}{૨૦}$−$\frac{૧૯}{૨૦}$=$\frac{૧}{૨૦}$ પછી ૬ શેષ છે. તેને $\frac{૧}{૨૦}$ થી ભાગ્યા તો $\frac{૬}{૧}$×$\frac{૨૦}{૧}$=૧૨૦
જવાબ. ૧૨૦.

તાળો.	૧૨૦÷૪=૩૦	પહેલાને.
	૧૨૦÷૩=૪૦	બીજાને.
	૧૨૦÷૫=૨૪	ત્રીજાને.
	૧૨૦÷૬=૨૦	ચોથાને.
	શેષ ૬	ઘેર લઇ ગયો.
	કુલ. ૧૨૦.	

દા. (૨) ચક્રવ્યુહમાં અભીમન્યુના ભાથામાં કેટલાંક બાણ ભરેલાં હ-તાં. તેમાંથી ૧/૩ દ્રોણ ગુરૂને, અને ૧/૪ ભુરીશ્રવાને, પછી ૧/૬ સલ્યને, ત્યાર બાદ ૧/૮ કર્ણને માર્યા. જેથી કૈારવની હાર થઇ. અને ફેાજ નાઠી. દુર્યોધને ના-સતી ફેાજને અટકાવી. ધારણ આપી ફરીથી હુમલેા કર્યો. તે વખતે અભી-મન્યુએ પેાતાના ભાથામાં બાણ તપાસી જોયાં તેા ઘણી ઓછી સંખ્યા હ-તી. પણ હીમત રાખીને લડવાને તૈયાર થયેા. પછી જે બાણ બાકી હતાં તેનેા ૧/૩ દુર્યોધનના છેાકરાને, ને ૧/૪ કૃતવર્માને, ને ૧/૬ કર્ણના છેાકરાને અને ૧/૮ અશ્વસ્થામાને માર્યાં. પછી સીલક તપાસીં તેા ફકત ૯ બાણ બાકી રહ્યાં તેા કહેા. એ સુરા સરદારના ભાથામાં પ્રથમ કેટલાં બાણ ભરેલાં હતાં ? તથા દરેકને કેટકેટલાં બાણ માર્યાં?

જવાબ.

કુલ.	દ્રોણને,	ભુરીશ્રવાને,	સલ્યને,	કરણને,	દુર્યોધનના છેાકરાને.
૫૭૬	૧૯૨	૧૪૪	૯૬	૭૨	૨૪

કૃતવર્માને,	કરણના છેાકરાને,	અશ્વસ્થામાને,	શીલક
૧૮	૧૨	૯	૯

દા. (૩) એક શાહુકારની થેલીમાં કેટલાક રૂપીયા હતા. તેનેા ૧/૩ એક જણને આપ્યા ને ૧/૬ બીજાને આપ્યા ને ૧/૮ ત્રીજાને આપ્યા. પછી શીલક તપાશી તેા ૯૯૯ રૂપીયા બાકી રહ્યા. તેા પ્રથમ થેલીમાં કેટલા રૂપીયા હતા.? ને દરેક જણને કેટકેટલા રૂપીયા આપ્યા.? તે કહેા.

જવાબ.	પહેલાને.	બીજાને.	ત્રીજાને.	શીલક.	કુલ.
	૮૮૮	૪૪૪	૩૩૩	૯૯૯	૨૬૭૪

શેષ જાતની પહેલી રીત.

આવી જાતના હીસાબેા ઇચ્છારાશી અથવા વીલેામ વીધીની રીતથી અથવા ભાગ પવાહની રીતથી ક્રીયા કરીશું તેા જે અંકની આપણને ખ-બર નથી તે અજ્ઞાત અંક આવશે.

શેષ જાત બીજી રીત.

છેદ અને અંશની બાદબાકી કરવી. પછી તે બાદબાકીના અંકેાનેા અરસપરસ ગુણાકાર કરવેા. એ ગુણાકારને ભાજક સમજવેા. ત્યારપછી વ-ધેલા-અંકને પ્રથમના છેદેાથી ગુણવેા તેને ભાજ્ય માની ભાગાકાર કરવેા. એમ કરવાથી ઇચ્છા ફળ આવશે.

દા. (૧) એક માણસ પાસે કેટલાક રૂપીયા હતા. તેમાંથી ૧/૨ એક જણને આપ્યા. બાકી રહ્યા તેના ૨/૩ બીજાને આપ્યા. ને તે જતાં બાકી રહ્યા તેના ૧/૪ ત્રીજાને આપ્યા. ને બાકી રહ્યા તેના [illegible] ચેાથાને આપ્યા. તેા

તેની પાસે ૬૩ રૂપીઆ શીલક રહ્યા. તો પ્રથમ કેટલા રૂપીયા હતા.? ને દરેક જણને કેટકેટલા આપ્યા.?

ન્યાસ. પહેલી રીતથી. ભાગ પવાહથી.

૧/૨
૧/૨
૨/૯
૧/૪
૬/૧૦

૨×૧=૨ છેદ થયો. ૨−૧=૧×૧=૧/૨ પછી ૯×૨=૧૮ છેદ થયો. ને ૯−૨=૭×૧=૭/૧૮ પછી ૪×૧૮=૭૨ છેદ થયો. ને ૪−૧=૩×૭=૨૧/૭૨=૭/૨૪ થયા. પછી ૧૦×૨૪=૨૪૦ છેદ થયો. પછી ૧૦−૬=૪×૭=૨૮/૨૪૦=૭/૬૦ થયા. પછી કલ્પીત અંક ૧ ને શેષ અંક ૬૩ થી ગુણ્યા. તો ૬૩×૧=૬૩ તેને ભાગ્યા. ૭/૬૦ તો ૬૩/૧×૬૦/૭=૫૪૦ જવાબ.

ન્યાસ. બીજી રીતથી પ્રશ્નમાં કહ્યા પ્રમાણે. ૧/૨ ૨/૯ ૧/૪ ૬/૧૦ છેદમાંથી અંશ બાદ કર્યા તો ૧, ૭, ૩, ૪ તેનો ગુણાકાર કર્યો તો. ૧×૭×૩×૪=૮૪ એ ભાજક થયો. પછી શેષ અંકને ખરા છેદોનો ગુણાકાર કર્યો તો. ૬૩×૨×૯×૪×૧૦=૪૫૩૬૦÷૮૪=૫૪૦ જવાબ. તાળો મેળવ્યો તો. ૫૪૦ નો ૧/૨=૨૭૦ પહેલાને આપ્યા. અને ૫૪૦−૨૭૦=૨૭૦ ના ૨/૯=૬૦ બીજાને આપ્યા. અને ૨૭૦−૬૦=૨૧૦ નો ૧/૪=૫૨૧/૨ ત્રીજાને આપ્યા. અને ૨૧૦−૫૨૧/૨=૧૫૭૧/૨ ના ૬/૧૦=૯૪૧/૨ ચોથાને આપ્યા. તો ૧૫૭૧/૨−૯૪૧/૨=૬૩ શેષ રહ્યા.

દા. (૨) દસરથ રાજાનો પુત્ર રામચંદ્રજી માતા કેકૈના વચનથી પોતાના પીતાનું વચન પાળીને વનવાસ ગયા. તે વખતે રાવણે સીતાજીનું હર્ણ કર્યું. તે ખબર પડવાથી *વાંનરની સન્યા લેઇ લંકા ઉપર ચડાઇ કરી. ત્યાં દારૂણ યુદ્ધ થયું. તે વખતે રામચંદ્રજીના ભાથામાં કેટલાંક બાણ હતાં તેમાંથી ઇંદ્રજીતને માર્યો. બાકી રહ્યાં તેના ૧/૩ માં કુંભકરણના સારથી ઘોડાને માર્યા. અને બાકી રહ્યાં તેના ૧/૪ માં કવચ ટોપ કાપ્યાં. ને બાકી રહ્યાં તેના ૧/૨ માં તમામ ફોજનો સંહાર કર્યો. પછી બાકી રહ્યાં તેના ૧/૫ માં કુંભકરણને મારી જમીદસ્ત કર્યો. ત્યાર પછી રાવણ ચડીને આવ્યો. અને અહંકારનાં વેણ બોલવા લાગ્યો. તે સાંભળી રામચંદ્રજીને અતીકોપ ચડયો. જે બાણ બાકી રહેલાં હતાં તેના ૧/૨ માં ફોજ હઠાવી અને બાકી રહેલાંના ૧/૩ માં ઘોડા મારી રથ ચુર્ણ કર્યો, અને બાકી રહેલાંના ૧/૨ બાણથી સારથી માર્યો. અને બાકીનાના ૧/૪ થી કવચ કાપ્યું. અને બાકી રહે-

* જંગલી મનુષ્યને રીંછ વાંનરનો અલંકાર આપ્યો હશે.

લાના ૧/૫ થી મુગટ ઉરાડયો. અને બાકી રહેલાના ૧/૧૨ થી નીશાનની ધ્વજા પાડી અને બાકી રહેલાના ૧/૩ થી પતાકા કાપી. અને બાકી રહેલાના ૧/૨ માં ડંડ આયુધનો નાશ કર્યો. પછી ક્રોધ કરી દસ બાણથી દસ મુસ્તક છેદ્યાં. છેવટ ભાથામાં ૧ બાણ શાલક રહ્યું. તો પ્રથમ ભાથામાં કેટલાં બાણ હતાં.? અને પ્રથક પ્રથક કેટકેટલાં બાણ માર્યા તે સમજાવો.

ન્યાસ. પ્રશ્નમાં કહ્યા પ્રમાણે લખ્યા.

૧/૨ ૧/૩ ૧/૪ ૧/૬ ૧/૫ ૧/૮ ૧/૭ ૧/૬ ૧/૪ ૧/૫ ૧/૧૨ ૧/૩ ૧/૨ રાવણને ભાથામાં

૧૦ ૧

છેદમાંથી અંશ બાદ કરીને લખ્યા તો.

૧, ૨, ૩, ૫, ૪, ૭, ૬, ૫, ૩, ૪, ૧૧, ૨, ૧, એનો ગુણાકાર કર્યો. તો ૧×૨×૩×૫×૪×૭×૬×૫×૩×૩×૪×૧૧×૨×૧=૬૬૫૨૮૦૦ એ ભાજક થયો. પછી શેષ અંકની સાથે ખરા છેદોનો ગુણાકાર કર્યો. તો ૧૦+૧=૧૧×૨×૩×૪×૬×૫×૮×૭×૬×૪×૫×૧૨×૩×૨=૩૮૩૨૦૧૨૮૦૦/૬૬૫૨૮૦૦ =૫૭૬ જવાબ તાળો મેળવ્યાથી જુદા જુદા જવાબ નીકળશે.

દા. (૩) એક વોહોરો મુબાઇ ગયો. ત્યાં પારસીની દુકાનેથી પોતાની પાસે જે રૂપીયા હતા. તેના ૩/૪ ની સાકર લીધી. પછી બાકી રહેલાના ૫/૬ નું ખજુર લીધું. પછી બાકીના ૩/૪ નાં નાળીએર લીધાં. પછી બાકી રહેલાના ૨/૩ નો ગરમ મશાલો લીધો ને બાકીના ૫/૭નો પરચુરણ સામાન લીધો. તો તેની પાસે સીલકમાં ૭ રૂપીયા રહ્યા. તો કહો તે ઘેરથી કેટલા રૂપીયા લેઇ ગયો હતો.? અને દરેક વસ્તુની કીમ્મત પણ જુદી જુદી સમજાવો.

જવાબ.	સાકરના	ખજુરના.	નાળીએરના.	ગરમ મશાલાના	પરચુરણ સા.
	૫૨૯૨	૧૪૭૦	૨૨૦૧/૨	૪૯	૧૭૧/૨
	સીલક	કુલ.			
	૭	૭૦૫૬			

વિશ્લેશ જાતની રીત.

આ રીતના હિસાબો કરવામાં પ્રથમ કલ્પીત અંક એક ધારવો. અને હીસાબમાં બતાવ્યા પ્રમાણે ચાલતી રૂદીથી ક્રીયા કરતાં જે આવે તેને ભાજક સમજી શેષ અંકને ભાજ્ય સમજી ભાગાકાર કરવો. ભાગફળ આવે એજ જવાબ આવશે.

(દા. ૧) તે સંખ્યા કઈ છે કે જેના ૧/૩ એક જણને આપ્યા. ને ૧/૪

બીજાને આપ્યા. એ બન્નેની બાદબાકીના ૩ ઘણા ત્રીજાને આપ્યા. તો શીલક ૧ રહ્યો,

ન્યાસ. $\frac{૧}{૩}$ ને $\frac{૧}{૫}$ નો સમછેદ કર્યો તો $\frac{૫}{૧૫} - \frac{૩}{૧૫} = \frac{૨}{૧૫} \times \frac{૩}{૧} = \frac{૬}{૧૫}$ ત્રીજાને આપ્યું તે. એ ત્રણે રકમો ૧ માંથી બાદ કરી તો. $\frac{૧૫}{૧૫} - \frac{૫}{૧૫} - \frac{૩}{૧૫} - \frac{૬}{૧૫} = \frac{૧}{૧૫}$ બાકી રહ્યા તેનાથી શેષ અંક ૧ ને ભાગ્યા તો તો $\frac{૧}{૧} \times \frac{૧૫}{૧} = ૧૫$

જવાબ. ૧૫.

દા. (૨) કોઇ સ્ત્રીની કોટમાં મોતીનો હાર હતો તે તુટયો, અને મોતી વીખરી ગયાં. પણ તપાસ કરતાં $\frac{૧}{૪}$ એક જણની પાસેથી મળ્યાં અને $\frac{૧}{૬}$ બીજાની પાસેથી મળ્યાં. તે બન્નેની બાદબાકીના ચોગણાં ત્રીજા પાસેથી. અને $\frac{૧}{૮}$ ચોથા પાસેથી મળ્યાં, ને ૧૬ મોતી પોતાના હાથમાં આવ્યાં તો કહો કેટલાં મોતીનો હાર હતો? જવાબ. ૯૬

દા. (૩) એક માણસ કેટલાક રૂપીયા લેઇ બજારમાં રકમ ભાવ લેવા ગયો. પોતાની પાસે જે રૂપીયા હતા તેના $\frac{૧}{૩}$ નો દુપટો લીધો. અને $\frac{૧}{૫}$ ની પાઘડી લીધી. એ બંન્ને કિમતની બાદબાકી જેટલી કિમત આપી ધોતીજોડો લીધો. અને ત્યાર પછી જે સિલક રહી તેના $\frac{૩}{૭}$ નો ડગલો લીધો. પછી જે બાકી રહ્યા તેના $\frac{૧}{૩}$ કીનખાબ લીધો. ને $\frac{૧}{૪}$ ની સાઠી લીધી. એ બન્નેની બાદબાકી જેટલી કિમત આપી એક ટોપી લીધી. પછી બાકી રહ્યા તેના $\frac{૧}{૮}$ ના મોજા લીધા. એ બન્નેની બાદબાકી જેટલા પૈસા આપી એક નેતરની સોટી લીધી. પછી જે બાકી રહ્યા તેના $\frac{૧}{૮}$ નાં નાગરવેલનાં પાન લીધાં. અને $\frac{૫}{૨૪}$ ની સાકર લીધી. એ બન્નેના સરવાળા જેટલી કીંમત આપી ઘી લીધું. પછી સિલકમાં ૧ રૂપીયો વધ્યો, તો ઘેરથી કેટલા રૂપીયા લેઇ ગયો હશે? તથા દરેક રકમનું શું આપ્યું તે પ્રથક પ્રથક સમજાવો?

જવાબ

દુપટાના.	પાઘડીના.	ધોતીજોડાના.	ડગલાના.	કીનખાબના.
૨૧	૧૨ $\frac{૩}{૫}$	૮ $\frac{૨}{૫}$	૯	૪
સાઠીના.	ટોપીના.	પગના મોજા.	હાથના મોજા.	નેતરની સોટીના
૩	૧	$\frac{૧}{૨}$	$\frac{૧}{૮}$	$\frac{૩}{૮}$
પાનના.	સાકરના.	ઘી.	બાકી.	કુલ.
$\frac{૩}{૮}$	$\frac{૫}{૮}$	૧	૧	૬૩

સરવાળા બાદબાકી સંક્રમણ.

કોઇ બે સંખ્યા પુછે એવી રીતે કે, તેનો સરવાળો અને બાદબાકી કહે તે ઉપરથી મૂળ અંક કહાડવો હોય તો પ્રશ્નમાં બતાવેલા અંકોનો સરવાળો

તથા બાદબાકી કરી તેનું અર્ધ કરવાથી બન્ને અંક જુદા જુદા નીકળશે.

દા. (૧) તે બે સંખ્યા કઇ છે ? કે જેનો સરવાળો ૬૦ થાય છે, ને બાદબાકી ૧૦ થાય છે ?

ન્યાસ { ૬૦+૧૦=૭૦÷૨=૩૫ એક સંખ્યા થઈ. / ૬૦-૧૦=૫૦÷૨=૨૫ બીજી સંખ્યા થઇ } જવાબ

દા. (૨) તે બે સંખ્યા કઈ છે કે જેનો સરવાળો ૧૫૫ થાય છે, અને બાદબાકી ૨૯ થાય છે ?

ન્યાસ { ૧૫૫+૨૯=૧૮૪÷૨=૯૨ એક સંખ્યા. / ૧૫૫-૨૯=૧૨૬÷૨=૬૩ બીજી સંખ્યા. } જવાબ

દા. (૩) તે સંખ્યા કઇ છે કે જેનો સરવાળો ૧૭૬ થાય છે, ને બાદબાકી ૩૪ થાય છે. જ. ૧૦૫ ને ૭૧

ગુણાકાર ભાગાકાર સંક્રમણ.

કોઇ બે સંખ્યાનો ગુણાકાર કર્યો હોય તથા ભાગાકાર કર્યો હોય તે ઉપરથી તે સંખ્યા જાણવી હોય તો, કહેલા બન્ને અંકોનો ગુણાકાર કરી વર્ગમૂળ કહાડવું, એટલે એક સંખ્યા આવશે. અને બન્નેનો ભાગાકાર કરી વર્ગમૂળ કહાડશો તો બીજી સંખ્યા આવશે.

દા. (૧) તે બે સંખ્યાઓ કઈ છે કે જેનો ગુણાકાર ૧૧૫૬ થાયછે, અને ભાગાકાર ૪ થાય છે ?

ન્યાસ { ૧૧૫૬×૪=૪૬૨૪ નું વર્ગમૂળ ૬૮ એક સંખ્યા. / ૧૧૫૬÷૪=૨૮૯ નું વર્ગમૂળ=૧૭ બીજી સંખ્યા }

દા. (૨) તે બે સંખ્યાઓ કઇ છે કે જેનો ગુણાકાર ૧૧૬૬૪ થાય છે ને ભાગાકાર ૧૬ આવે છે ? જ. ૪૩૨ ને ૨૭

દા. (૩) એક છોકરે પોતાના પીતાને પુછ્યું કે, મને કેટલાં વર્ષ થયાં હશે ? તથા આપને કેટલાં વર્ષ થયાં હશે ? ત્યારે તેણે જવાબ દીધો કે તારી ઉમરનો અંક અને મારી ઉમરના અંકનો ગુણાકાર ૮૪૫ થાય છે ને ને ભાગાકાર ૫ થાય છે. હવે તું સંક્રમણ ભણે છે તો બંન્નેની ઉમ્મરનો અંક શોધી કહાડ ? જ. ૬૫ ને ૧૩

વર્ગ સંક્રમણ.

કોઈ બે સંખ્યાની બાદબાકી બતાવે અને બન્ને સંખ્યાના વર્ગોની બાદબાકી કહે તો બે સંખ્યાની બાદબાકીના અંક વડે બન્ને સંખ્યાના વર્ગોની બાદબાકીના અંકને ભાગવા. ભાગાકાર આવે તેને સરવાળાનો લાભ

સમજી પાછળ બતાવ્યા પ્રમાણે ક્રીયા કરવી જેથી ખરૂં ફળ ઉત્પન્ન થશે.

દા (૧) તે બે સંખ્યાઓ કઇ છે કે જેની બાદબાકી ૮ છે, અને તેના વર્ગોની બાદબાકી ૪૦૦ થાય છે?

ન્યાસ. વર્ગાંતર ૪૦૦÷૮ બે સંખ્યાની બાદબાકી.=૫૦ એ બન્ને સંખ્યાનો સરવાળો છે એમ સમજી પાછળ કહ્યા પ્રમાણે ક્રીયા કરી તો ૫૦+૮=૫૮÷૨=૨૯ એક સંખ્યા થઇ. અને ૫૦−૮=૪૨÷૨=૨૧ બીજી સંખ્યા થઇ. જવાબ. ૨૯ ને ૨૧

દા. (૨) તે બે સંખ્યાઓ કઇ છે કે જેનો સરવાળો ૪૦ થાય છે, અને વર્ગોની બાદબાકી ૪૦૦ થાય છે?

ન્યાસ. ૪૦૦÷૪૦=૧૦+૪૦=૫૦÷૨=૨૫ એ એક સંખ્યા થઇ ને ૪૦−૧૦=૩૦÷૨=૧૫ બીજી સંખ્યા થઈ. જવાબ ૨૫ ને ૧૫

દા. (૩) તે બે સંખ્યાઓ કઇ છે કે જેનો સરવાળો ૧૭ છે અને વર્ગોની બાદબાકી પણ ૧૭ છે? જવાબ ૯. ને ૮

દા. (૪) તે બે સંખ્યાઓ કઇ છે કે જેની બાદબાકી ૮ છે ને તેના વર્ગોની બાદબાકી ૧૧૨ થાય છે? જવાબ ૧૧ ને ૩

મૂળ શેષજાત સંક્રમણ.

કોઇ પુછે કે કોઈ ગુણક વર્ગમાં જોડવો અથવા બાદ કરવો. અને પછી શેષ અંક બતાવે છે. તો તેની રીત એવી છે કે ગુણકના અર્દ્ધનો વર્ગ કરી બાકી રહેલી સંખ્યા મેળવવી, પછી તેનું વર્ગમૂળ કહાડવું, પછી ગુણકનો અર્દ્ધ મેળવવો, અથવા બાદ કરવાનો હોય તો બાદ કરવો. * ક્રમ કરતાં ચુકવું નહિ.

દા. (૧) તે સંખ્યા કઈ છે કે જેના વર્ગમૂળના $\frac{૭}{૨}$ ધણા દાન કર્યા, તો બાકી બે રહે છે?

ન્યાસ. પ્રથમ ગુણક $\frac{૭}{૨}$ નું અર્દ્ધ $\frac{૭}{૪}$ થયા. તેનો વર્ગ $\frac{૪૯}{૧૬}$ થયા. તેમાં બાકી રહેલા બે ઉમેર્યા તો ૨$\frac{૪૯}{૧૬}$=$\frac{૮૧}{૧૬}$ તેનું વર્ગમૂળ $\frac{૯}{૪}$ થયા. પછી ગુણકનો અરધ મેળવ્યો તો $\frac{૯}{૪}$+$\frac{૭}{૪}$=$\frac{૧૬}{૪}$=૪ એનો વર્ગ કર્યો તો ૧૬ થયા.

જવાબ ૧૬

---

* ક્રમ એટલે અનુક્રમે બાદ કરવા, અથવા સરવાળો કરવો. તેની મતલબ એવી છે કે પ્રશ્ન પુછનારે મૂળ ગુણકનો સરવાળો કરવાને કહ્યું હોય તો ગુણકનો અર્દ્ધ બાદ કરવો. અને ગુણક બાદ કરવાને કહ્યું હોય તો ગુણકનો અર્દ્ધ મેળવવો.

દા. (૨) તે સંખ્યા કઈ છે કે જેના વર્ગમૂળના $\frac{1}{4}$ ના $\frac{5}{6}$ ના $\frac{3}{5}$ ના $\frac{7}{8}$ ના $\frac{1}{4}$ ના $\frac{11}{2}$ દાન કર્યું તો બાકી ૧૪ રહે છે.

જવાબ. ૩૬

દા. (૩) એક માણસ મુસાફરી કરવા ગયો તેની પાસે કાંઇ ધન હતું તેના વર્ગમૂળના $2\frac{2}{3}$ ના $1\frac{3}{4}$ ના $3\frac{5}{6}$ ના $\frac{2}{3}$ પોતાના ખર્ચમાં વાપર્યા, તો પોતાની પાસે ૫૨૦ રૂપીયા સિલક રહ્યા. તો પ્રથમ ઘેરથી કેટલા રૂપીયા લેઈ ગયો હતો? જવાબ. ૫૭૬

મૂળ મેળવવાની રીત.

મૂળનો જે ગુણક છે તેનું અર્દ્ધ કરવું. પછી તેનો વર્ગ કરવો. તેમાં છેવટનો અંક જે કહ્યો હોય તે મેળવવો. પછી તેનું વર્ગમૂળ કાડવું. તેમાંથી ગુણકનો અર્દ્ધ બાદ કરવો. બાકી રહે તેનો વર્ગ બાદ કરવો એટલે જવાબ આવશે.

દા. (૧) તે સંખ્યા કઇ છે? કે જેના મૂળના નવ ઘણા તે સંખ્યામાં મેળવ્યા તો ૧૨૪૦ થાય છે.

ન્યાસ. મૂળનો ગુણાર્દ્ધ $\frac{9}{2}$ તેનો વર્ગ $\frac{81}{4}$ તેમાં ૧૨૪૦ મેળવ્યા તો $\frac{5041}{4}$ થાય છે. તેનું વર્ગમૂળ $\frac{71}{2}$ તેમાંથી ગુણાર્દ્ધ બાદ કર્યો તો $\frac{71}{2}-\frac{9}{2}=\frac{62}{2}=31$ તેનો વર્ગ કર્યો તો ૯૬૧. જવાબ. ૯૬૧

દા. (૨) તે સંખ્યા કઈ છે! કે જેના વર્ગમૂળના $\frac{8}{9}$ મેળવ્યા. તો ૭૫૩ થાય છે. જવાબ. ૭૨૯

દા. (૩) તે સંખ્યા કઈ છે? કે જેના વર્ગમૂળના $\frac{2}{3}$ ના $\frac{5}{8}$ તે સંખ્યામાં મેળવ્યા. તો ૫૨૧૪ થાય છે. જવાબ. ૫૧૮૪

મૂળ અને ભાગની રીત.

જો પોતાનો અંશ બાદ કરવાનો અથવા મેળવવાનો કહ્યો હોય, તો તેને ૧ માંથી બાદ કરવા અથવા એકમાં મેળવવા. પછી તેથી મૂળના ગુણકને ભાગવો. ભાગાકાર આવશે તે નવો ઉત્પન્ન કરેલો અંક થશે. પછી તે સંખ્યાનો ભાજક જે અપૂર્ણાંક હોય, તેને ૧ માંથી બાદ કરવો, બાકી રહે તેનાથી શેષ અંકને ભાગવો. તે નવો ઉત્પન્ન કરેલો શેષ અંક થશે. એ નવો ગુણકને નવો શેષ અંક છે. તેને પ્રથમના છે, એમ સમજી પૂર્વે બતાવ્યા પ્રમાણે ક્રીયા કરવી. એટલે શુદ્ધફળ ઉત્પન્ન થશે.

દા. (૧) તે સંખ્યા કઇ છે? કે જેના વર્ગમૂળના દસ ઘણા અને ૮ મો ભાગ તે સંખ્યામાંથી બાદ કર્યા તો બાકી ૬ રહે છે.

ન્યાસ. પ્રથમ મૂળને ગુણ્યા. ૧૦ છે અને તે સંખ્યાનો ભાજક ૮ છે. તો કલ્પીત અંક ૧ માંથી બાદ કર્યાં. તો $\frac{8}{8}-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$ તેનાથી મૂળનો ગુ-



ચી. નં. ૮ પૃ. ૩૫ દા. (૨)

ણુક ૧૦ છે. તેને ભાગ્યા તો ૧૦/૧ × ૮/૭ = ૮૦/૭ એ નવો ગુણુક ઉત્પન્ન થયો. હવે ૭/૮ થી શેષ અંક ૬ ને ભાગ્યા તો ૬/૧ × ૮/૭ = ૪૮/૭ એ નવો શેષ અંક ઉત્પન્ન થયો. પછી પાછળ બ. પ્ર. ક્રીયા કરી. તો ૮૦/૭ નું અર્દ્ધ ૪૦/૭ નો વર્ગ ૧૬૦૦/૪૯ + ૪૮/૭ નવો શેષ. સમછેદ કર્યા. તો ૧૬૦૦/૪૯ + ૩૩૬/૪૯ = ૧૯૩૬/૪૯ તેનું વર્ગમૂળ = ૪૪/૭ + ૪૦/૭ ગુણાર્ધ = ૮૪/૭ = ૧૨ એનો વર્ગ = ૧૪૪   જવાબ. ૧૪૪.

દા. (૨) તે સંખ્યા કઇ છે? કે તેના વર્ગમૂળના ૩/૪ ના ૮/૧ અને તેજ સંખ્યાના ૨/૭ ના ૫/૪ દાન કર્યા તો બાકી ૪૨ રહે છે. જવાબ. ૧૯૬.

દા. (૩) એક કાબલી માણસ પાસે કેટલાક રૂપીયા હતા. તેના વર્ગમૂળના ૭/૮ ના ૩/૧ એટલું ધન આપીને એક ભેંશ લીધી. અને તે રૂપીયાના ૩/૮ આપી ઊંટ લીધું. અને ૧/૧૬ આપી ગાય લીધી. અને ૧/૬૪ આપી બકરી લીધી. તો શીલક ૯૮ રૂ. રહ્યા. તો પ્રથમ કેટલા રૂ. હશે?

જવાબ. ૨૫૬.

દરવાજા પ્રકરણ.

કોઇ શહેરના કેટલાક દરવાજા હોય, અને ત્યાં જુદી જુદી સંખ્યાના માણસ રખવાળી કરતાં હોય, તેમાં જ્યાં ઓછી ફોજ હોય ત્યાં શત્રુ ઘેરો ઘાલે, અને તે દરવાજાનો દરવાન રાજાને ફરીયાદ કરે, ત્યારે રાજા હુકમ કરે કે તમારે દરવાજે જેટલાં માણસ હોય તેટલાં તેટલાં બીજા દરવાજાઓથી મંગાવી લ્યો. એમ કરવાથી તે દરવાજે માણસની સંખ્યા વધે. તેથી શત્રુનું કાંઇ ફાવે નહીં, તેથી બીજે દરવાજે લડાઈ મચાવે. ત્યાંનો દરવાન પણ રાજાને ફરીયાદ કરે, તેને પણ પ્રથમના જેવોજ જવાબ મળે. એ પ્રમાણે છેવટને દરવાજે થાય તો પછી બધે દરવાજે બરોબર માણસની સંખ્યા થાય. તો પ્રથમ દરેક દરવાજે કેટકેટલાં માણસ બેઠેલાં હશે? તે કહાડવાની રીત નીચે મુજબ.

રીત. પ્રથમ જેટલા દરવાજા કહ્યા હોય તેમાં ૧ મેળવવો, પછી જેટલા દરવાજા કહ્યા છે તેમાંથી ૧ બાદ કરવો, અને જે બાકી રહે તેટલા ઘાત મેળવેલા અંકનો કરવો. એ પહેલે દરવાજે પ્રથમનાં માણસ નીકળશે. પે૦ દ૦ ના૦ મા૦ ને † અ/ન થી ગુણવા. ગુણાકારમાં પ્ર૦ ના દ૦ ના માણસ મેળવવાં એટલે બીજે દરવાજે પ્રથમનાં માણસ નીકળશે. હવે બી

---

† અ અંશ છે. તે જેટલા દરવાજા કહ્યા હોય તે.
ન છેદ છે. દરવાજા કહ્યા હોય તેમાં ૧ વધારવો તે.

જે દરવાજે જે $\frac{\text{અ}}{\text{બ}}$ નો ગુણાકાર આવેલો છે તે અંકને $\frac{\text{અ}}{\text{બ}}$ થી ગુણવા અને તેમાં બીજા દરવાજાના માણુસ મુકરર થએલાં છે તે ઉમેરવાં. એટલે ત્રીજા દરવાજાનાં માણુસ થશે. એજ પ્રમાણે આગળ પણ સમજવું.

દા. (૧) બે દરવાજા હતા, તો પ્રથમ કેટકેટલાં માણુસ હશે?

ન્યાસ. ૨+૧=૩ તેને ૨−૧=૧ ઘાત કર્યો તો ૩×૧=૩ પે. દ. મા.

બીજા દરવાજાના કહાડવા સારૂ પે૰ દ૰ ના મા૰ $\frac{૩}{૧}\times\frac{૨}{૩}$=૨+૩=૫ બી. દ૰ મા૰

જવાબ. પે૰ દ૰ ૩ બી૰ દ૰ ૫

દા. (૨) ત્રણ દરવાજા છે તો દરેક દરવાજે પ્રથમ કેટકેટલાં માણુસ હશે?

જવાબ. પેહેલે૰ ૧૬ બીજે૰ ૨૮ ત્રીજે ૩૭

દા. (૩) ચાર દરવાજા છે તો પ્રથમ કેટકેટલાં માણુસ હશે?

જવાબ. પેહેલે૰ ૧૨૫ બીજે૰ ૨૨૫ ત્રીજે ૩૦૫ ચોથે૰ ૩૬૯

દા. (૪) પાંચ દરવાજા છે. તો પ્રથમ કેટકેટલાં માણુસ હશે?

જવાબ.	પેહેલે૰	બીજે૰	ત્રીજે૰	ચોથે૰	પાંચમે૰
	૧૨૯૬	૨૩૭૬	૩૨૭૬	૪૦૨૬	૪૬૫૧

નૌકા પ્રકાર પહેલો.

જેટલાં નાવ કહ્યાં હોય તેમાં ૧ ઉમેરવો. એટલાં માણુસ છેલ્લા નાવમાં છે એમ સમજવું. પછી તેની બમણાઈમાંથી એક ઓછો કરી, ડાબી બાજુ તરફ તે અંક લખવો. એ પ્રમાણે જેટલાં નાવ કહ્યાં હોય, તેટલીવાર કરવું. પછી ડાબી બાજુથી અનુક્રમે જવાબ દેવો.

દા. (૧) સમુદ્રમાં બે નાવ જતાં હતાં. તેમાં જુદી જુદી સંખ્યાનાં માણુસ બેઠાં હતાં. પછી આગળ ચાલતાં એક નાવ ડુબવા લાગ્યું, તેથી બીજા નાવના માલીકે મદદ કરી. પોતાના નાવમાં જેટલાં માણુસ બેઠેલાં હતાં. બીજાં તેટલાં ડુબતા નાવમાંથી લીધાં. આગળ ચાલતાં બીજું નાવ ડુબવા લાગ્યું. તો પહેલા નાવવાળાએ મદદ કરી પોતાના નાવમાં જેટલાં માણુસ હતાં તેટલાંજ બીજા નાવમાંથી લીધાં. તેથી બંન્ને નાવો કીનારે પહોંચી. અને તપાસ કર્યો તો બંન્ને નાવોમાં બરોબર માણુસ હતાં. તો પ્રથમ કેટકેટલાં બેસારૂ બેઠાં હશે તે કહો.

ન્યાસ. ૨+૧=૩ બીજા નાવમાં.
૩×૨=૬−૧=૫ પેહેલા નાવમાં. } જવાબ. ૩ ને ૫.

દા. (૨) ઉપરના ઠરાવ પ્રમાણે ત્રણ નાવ છે. તો દરેકમાં પ્રથમ કેટકેટલાં માણસ બેઠાં હશે? જવાબ. ૧૩, ૭, ને ૪

દા. (૩) ઉપરના ઠરાવ પ્રમાણે ૪ નાવ હતાં તો દરેકમાં પ્રથમ કેટકેટલાં માણસ બેઠાં હશે? જવાબ. ૩૩, ૧૭, ૯, ૫.

નૌકા પ્રકાર બીજો.

સમુદ્રમાં નાવ જતાં હોય તેમાંથી ૧ ડુબે. તેને બીજા નાવવાળા મદદ કરે. એવી કે પોતાના નાવમાં જેટલાં માણસ હોય તેટલાં ડુબતા નાવમાંથી લે. તો તે બીલકુલ ખાલી થઇ જાય. પછી બીજી નાવ ડુબવાની તૈયારી થાય તો તેને પણ એવીજ રીતે મદદ કરે. છેલ્લીવારે છેલ્લી નાવમાં ઘણો બોજો થવાથી તે પણ ડુબવાની તૈયારીમાં થાય. ત્યારે બીજી ખાલી નાવોવાળા તેને મદદ કરે. તે એવી રીતે કે બેસારૂ બરોબર વેહેંચી લે. એવી રીતના હીસાબ કરતી વખતે જે જવાબ આવે તેને ડાબી બાજુ તરફ આંકડા મુકતા જવા. એટલે અનુક્રમે જવાબ આવશે. કારણ કે પ્રથમ છેલ્લા નાવનો જવાબ નીકળે છે. અને છેલ્લો પહેલા નાવનો જવાબ નીકળે છે. માટે ઉલટાવીને લખવા.

પ્રથમ જેટલાં નાવ હોય તેટલોજ અંક લખવો. પછી તેટલોજ અંક બીજી જગોએ લખવો.

પછી તેથી બમણા ત્રીજી જગોએ લખવા.

અને ત્રીજી જગોથી બમણા ચોથી જગોએ લખવા. એ પ્ર૦ આગળ કરવું.

દા. (૧) બે નાવનો.	જવાબ. ૨ ને ૨.
દા. (૨) ત્રણ નાવનો.	,, ૬, ૩, ૩.
દા. (૩) ચાર નાવનો.	,, ૧૬, ૮, ૪, ૪.
દા. (૪) પાંચ નાવનો.	,, ૪૦, ૨૦, ૧૦, ૫, ૫.
દા. (૫) છ નાવનો.	,, ૯૬, ૪૮, ૨૪, ૧૨, ૬, ૬

ત્રિરાશીક.

ત્રૈરાશીક બે પ્રકારની છે. એક સમ. અને બીજી વ્યસ્ત. એમાં ત્રણ પદ હોય છે. અને ચોથુ પદ અજ્ઞાત એટલે આપણા જાણવામાં નથી. તે કાઢવાનું પ્રમાણ, મધ્ય, ઇચ્છા એ ત્રણ પદ લખવાં. એવાં કે જેની કીમત થઇ ગઈ છે. તે પ્રથમ લખવું. અને કીમત મધ્યસ્થાનમાં લખવી. અને જેની કીમત કરવાની છે. તેને અંત્ય સ્થાનમાં લખવી. પછી સમ અને વ્યસ્તનો વીચાર કરવો. સમ ત્રૈરાશીક તેજકે આદીપદથી અંત્યપદ ઓછું હોય. અને મધ્ય પદથી ઓછું

ફળ આવવાનો સંભવ હોય. અથવા આદીપદથી અંત્યપદ વધતું હોય. અને મધ્યપદથી ઇચ્છાફળ વધારે આવવાનો સંભવ હોય, તેને સમ છે. એમ સમજવું.

રીત. આદી અને અંત્યપદ એકજ રૂપ જોઇએ. કદી બીજા રૂપથી વીરૂપ હોય તો સ્વરૂપ કરવું. પછી મધ્ય અને અંત્યપદનો ગુણાકાર કરી આદીપદથી ભાગવા. ભાગાકાર આવશે એ મધ્યપદની જાતીનું ઇચ્છાફળ થશે.

દા. (૧) $\frac{૩}{૭}$ મહોરનું ૪ તોલા કેસર આવે છે. તો ૯ મહોરનું કેટલું?

ન્યાસ. મો. તો. મો. $\frac{૩}{૭} : \frac{૪}{૧} :: \frac{૯}{૧}$ } એમાં આદીપદથી અંત્યપદ વધારે છે. અને મધ્યપદથી ઇચ્છાફળ પણ વધારે આવશે તો સમત્રૈરાશિક છે. મધ્ય અને અંત્યપદનો ગુણાકાર કરી આદી પદથી ભાગ્યા તો. $\frac{૪}{૧} \times \frac{૯}{૧} \times \frac{૭}{૩} = \frac{૨૫૨}{૩} = ૮૪$ જવાબ ૮૪ તોલા.

દા. (૨) ૯ મહોરનું ૮૪ તોલા કેસર આવે છે. તો $\frac{૩}{૭}$ મહોરનું કેટલું આવશે? જવાબ. ૪ તોલા.

દા. (૩) ૪ તોલા કેસરની કિંમત $\frac{૩}{૭}$ મ્હોર છે. તો ૮૪ તોલા કેસરેની શી કીમત થશે? જવાબ. ૯ મ્હોર.

(૪) ૬ પુરૂષ ૮ સ્ત્રીયો ને ૧૨ છોકરાંને રોજ ૩૨ શેર અનાજ જોઈયે છીએ. તો ૧૨ પુરૂષ ૧૩ સ્ત્રીઓ અને ૧૪ છોકરાંને દરરોજ કેટલું અનાજ જોઇશું? છોકરાંથી બમણું સ્ત્રીને, અને સ્ત્રીથી ત્રમણું પુરૂષને અનાજ જોઈએ છીએ. જવાબ. ૫૬ શેર.

વ્યસ્ત ત્રેરાશીક.

આદીપદથી અંત્યપદ વધતુ હોય. અને મધ્યપદ કરતાં ઈચ્છાફળ ઓછું આવવાનો સંભવ હોય, તેમજ આદીપદથી અંત્યપદ ઓછું હોય, અને મધ્યપદથી ઈચ્છાફળ વધારે આવવાનો સંભવ હોય તો તેને વ્યસ્ત ત્રૈરાશીક સમજવી. એવી જાતના હીસાબ કરવામાં આદીપદ અને મધ્યપદનો ગુણાકાર કરી અંત્યપદથી ભાગવા. એટલે ઈચ્છાફળ આવશે. ઘણું કરીને જેમાં જીવ હોય છે તેને વેચવું અથવા લેવું. તેમાં તેની ઉમરનો ને કામનો પ્રસંગ જોઈશું તો ઓછી ઉમરનાની વધારે કીમ્મત થશે. અને વધારે ઉમરનાની ઓછી કીમ્મત થશે. વળી ઓછા માણસને કોઇ કામ કરતાં વધારે વખત લાગશે. અને તેજ કામ વધારે માણસો ઓછા વખતમાં કરશે. એવી રીતે વ્યસ્તપણું બતાવે તેના હીસાબો ઉપર કહ્યા પ્રમાણે કરવા.

દા. (૧) એક કાઠીયાવાડી ચાંગી જાતની ૧૬ વર્ષની ઘોડી છે. તેની કીમત ૩૨ મ્હોર થાય છે. તો બીજી તેજ જાતની અને તેટલાજ કદની ૨૦ વર્ષની ઉમરની ઘોડી છે. તેની કીમત શું થશે તે કહો?

ન્યાસ. વર્ષ. મહોર વર્ષનીશી કીંમ્થશે } હવે આદી પદથી અંત્ય પદ
૧૬ : ૩૨ :: ૨૦ } વધતુ છે. અને મધ્ય પદથી
ઇચ્છાફળ ઓછું આવવાનો સંભવ છે, કારણ કે ઘરડી ઘોડીની કિમત ઓછી આવશે. માટે આદી અને મધ્યપદનો ગુણાકાર કરી અંત્યપદથી ભાગવા.

$\frac{૧૬ \times ૩૨}{૨૦} = \frac{૫૧૨}{૨૦} = \frac{૧૨૮}{૫} = ૨૫\frac{૩}{૫}$ જવાબ. ૨૫$\frac{૩}{૫}$ મો.

દા. (૨) એક લડમાં સાત સાત મોતી પરોવ્યાં છે. એવી ૧૦૦ લડ છે. પણ તેને તોડી અકેક લડમાં પાંચ પાંચ મોતી પરોવીએ, તો કેટલી લડો થશે? જવાબ. ૧૪૦

દા. (૩) ૧૨ મજુર એક કામ ૧૮ દીવસમાં કરે છે તો તેનું તેજ કામ ૩૬ મજુરો કેટલા દિવસમાં કરશે? જવાબ. ૬ દિવસમાં

બહુરાશી

પચરાશી તેને કહીએ જેમાં પાંચ પદ હોય, અને છઠું ઈચ્છા ફળ હોય, તેમજ સપ્તરાશમાં સાત પદ ને આઠમું ઇચ્છાફળ. તેમ નવરાશમાં નવ પદ હોય છે. ને દસમું ઈચ્છા ફળ. એજ રીતે આગળ પણ સમજવું.

એમાં ફળ એટલે જે કિમત થએલી છે તે. અને પ્રમાણ એટલે જે વસ્તુની કિમત થઈ ગઈ તે વસ્તુ, અને વસ્તુની નીચે ફળ લખવું. પણ તે ફળને ક્રિયા કરતી વખતે ઇચ્છા એટલે જેની કિમત કરવાની છે. તેની નીચે લખવામાં આવે છે. પછી બન્ને પક્ષ જુદા જુદા ગુણીને એવી રીતે લખવા કે જમણી ઓળનો ગુણાકાર તે ભાજ્ય અને ડાબી ઓળનો ગુણાકાર તે ભાજક છે, એવી રીતે લખવા. પછી તેને અલ્પરાશ એટલે એક એવા ભાજકથી ભાગવા કે બન્ને સંખ્યાઓને નિશેષ ભાગી શકાય. મતલબ દૃઢ ભાજક કરી ભાગવા. અથવા સંક્ષેપ ઉરાડવા.

દા. (૧) એક મહિનામાં ૧૦૦ રૂપીઆ મુદ્દલનું વ્યાજ પાંચ રૂપીયા આવેછે, તો ૧૬ રૂપીયા મુદ્દલનું વ્યાજ ૧૨ મહીનામાં શું આવશે?

પ્રશ્નમાં કહ્યા પ્ર૦ અંક બદલીને. બન્ને પક્ષ ગુણીને ભાગ્યા.

૧	૧૨
૧૦૦	૧૬
૫	૦

૧	૧૨
૧૦૦	૧૬
૦	૪

$\frac{૧૨ \times ૧૬ \times ૫}{૧ \times ૧૦૦} = \frac{૪૮}{૫} = ૯\frac{૩}{૫}$

છેદ ઉરાડયો નથી.

જવાબ ૯$\frac{૩}{૫}$ રૂ.

દા. (૨) ૧$\frac{૧}{૩}$ મહીનામાં ૧૦૦ રૂપીયાનું વ્યાજ ૫$\frac{૧}{૨}$ રૂ. આવે છે તો

એજ પ્રમાણે $૩\frac{૧}{૫}$ મહીનામાં $૬૨\frac{૧}{૨}$ રૂપીયાનું શું વ્યાજ આવશે?

જવાબ. $૭\frac{૪}{૫}$ રૂપીયા

દા. (૩) ૭૫ માણસે ૧૨ દીવસ કામ કર્યું તો ૧૬ રૂ. મેળવ્યા. તો એજ પ્રમાણે ૧૫ માણસ ૪૨ દીવસ કામ કરશે તો શું મળશે?

જવાબ. ૨૪ રૂપીયા.

દા. (૪) ૧૪ મજુર રોજ પાંચ કલાક પ્રમાણે કામ કરે તો ૨૧ દીવસમાં તે કામ પુરૂં થાય છે. તેવુંજ બીજું કામ કરવાને ૩૫ માણસ રોજ ૭ કલાક પ્રમાણે કામ કરે તો કેટલા દીવસમાં તે કામ પુરૂં થશે?

જવાબ. ૬ દીવસમાં

દા. (૫) ૮ હાથની લંબાઇ અને ૩ હાથની પહોળાઇ એવા ૮ પાટડાના ૧૦૦ રૂ. બેસે છે તો ૩॥ હાથ લંબાઇ ०॥ હાથ પહોળાઇના એક પાટડાની શી કિમત થશે?

જવાબ. ०-૧૪-૭

દા. (૬) ૧૪ હાથ લાંબા ને ૧૬ આંગળ પહોળા અને ૧૨ આંગળ ઊંચા, એવા ૩૦ થાંભલાના ૧૦૦ રૂપીયા કિમત છે, તો ૧૦ હાથ લાંબા, ૧૨ આંગળ પહોળા ને ૮ આંગળ ઊંચા એવા ૮ થાંભલાની શી કિમત થશે?

જવાબ. $૧૬\frac{૨}{૩}$ રૂ.

દા. (૭) ૩૦ થાંભલા ૧૪ હાથ લાંબા ૧૬ આંગળ પહોળા ને ૧૨ આંગળ ઊંચા એવાની ૧ કોસની મજુરી ૮ રૂપીયા આપી. તો ૧૪ થાંભલા ૧૦ હાથ લાંબા, ૧૨ આંગળ પહોળા ને ૮ આંગળ ઊંચા એવા છે તેને ૬ કોસ લઇ જવાને કેટલી મજુરી આપવી પડશે તે કેહો?

જવાબ. ૮ રૂપીયા.

દા. (૮) ૩૬ હાથ લાંબી, ને $૧\frac{૧}{૨}$ હાથ પહોળી ને ૧૩ હાથ ઊંચી એવી એક પાકી ભીંત ચણાવી. તેમાં ૯ મજુરે રોજ ૭ ઘડી પ્રમાણે કામ કર્યું તો ૨૫ દીવસમાં તૈયાર થઇ. હવે એક બીજી ભીંત ચણાવવી છે. જેની લંબાઇ ૧૩ હાથની છે, અને પહોળાઇ ૨ હાથની છે. અને ઊંચાઇ ૧૨ હાથની છે. તો ૧૩ મજુર રોજ ૬ ઘડી પ્રમાણે કામ કરે તો કેટલા દીવસમાં પુરી થશે?

જવાબ. $૮\frac{૩૬}{૩૯}$ દીવસમાં.

ભાંડ પ્રતીભાંડ વિધિ.

એની રીત એવી છે કે મધ્ય અંક બદલાવી તેની બંન્ને બાજુઓનો જુદો જુદો અરસપરસ ગુણાકાર કરવો. તેમાં ડાબી બાજુનો ભાજ્ય અને જમણી બાજુનો ભાજક સમજવો.

દા. (૧) ૧૬ રૂપીયાની ૩૦૦ કેરીયેા મળે છે. અને એક રૂપીયાનાં ૩૦ દાડમ મળે છે. તેા ૧૦ કેરીનાં કેટલાં દાડમ આવશે?

ન્યાસ. પ્રશ્ન મુજબ. મધ્ય અંક બદલીને.

રૂપીયો	૧૬	૧	રૂ૦
કેરી.	૩૦૦	૩૦	દા.
કેરી.	૧૦	૦	૦

૧૬	૧
૩૦	૩૦૦
૧૦	૦

$$\frac{૧૬\times૩૦\times૧૦}{૧\times૩૦૦}=\frac{૪૮૦૦}{૩૦૦}=૧૬.$$

જવાબ. ૧૬ દાડમ.

દા. (૨) એક રૂપીયાનાં ૩૭૦ જામફળ મળે છે. અને ૩ રૂપીયાની ૫૫ નારંગી મળે છે. તેા ૨૨૨ જામફળની નારંગી કેટલી? જ. ૧૧ નારંગી.

દા. (૩) ૯૬ રૂપીયાના ૧૮ પાટડા મળે છે. ને ૩૨ રૂપીયાના ૧૪ મેાભ મળે છે. તેા એક જણની પાસે ૬૦ પાટડાછે. તેને બદલે મેાભ લેવાછે, તેા કેટલા આવશે? જ. ૧૪૦ મેાભ.

સાંકળ રીતી.

જે જાતનેા જવાબ માગ્યેા હેાય તે રકમ ડાબી બાજુએ પહેલી લખવી. પછી જેટલી રકમેા કહી હેાય તે સામ સામે સજાતી લખવી. અને કેાઠામાં જમણી બાજુનું એક આસન ખાલી રાખવું. ત્યાં ઇચ્છાફળ એટલે ડાબી બાજુના પહેલા આસનની જાતનું ફળ આવશે. ડાબી બાજુના અંકેાના ગુણાકારને જમણી બાજુના અંકેાના ગુણાકારથી ભાગવા. સંક્ષેપ ઊરાડવાથી સુગમતાથી જવાબ આવશે.

દા. (૧) ૭ શેર ચેાખા બરાબર ૧૩ શેર દાળ આવે છે. ને ૧૨ શેર દાળ બરાબર ૨૧ શેર મગ મળે છે. ને ૨૬ શેર મગની ૧૮ શેર બાજરી આવે છે. તેમ ૬ શેર બાજરીની ૯ શેર જુવાર મળે છે. ને ૧૧ શેર જુવારના ૫ શેર ઘઊં મળે છે. વળી ૧૮ શેર ઘઊં બરાબર ૩૩ શેર ડાંગર આવે છે. ૧૫ શેર ડાંગરના ૯ શેર ચણા મળે છે. તેા ૪૫ શેર ચણાના ચેાખા કેટલા આવશે?

ચોખા.	૭				
દાળ.	૧૨		૧૩	દાળ.	
મગ.	૨૬		૨૧	મગ.	
બાજરી.	૬		૧૮	બાજરી.	અંતે પક્ષના ગુણાકાર કરી ભાગ્યા તો.
જુવાર	૧૧		૯	જુવાર	$\frac{૭×૧૨×૨૬×૬×૧૧×૧૮×૧૫×૪૫}{૧૩×૨૧×૧૮×૯×૫×૩૩×૯} = \frac{૮૦}{૩}$
ઘઊં.	૧૮		૫	ઘઊં.	જવાબ. ૨૬ $\frac{૨}{૩}$
ડાંગેર.	૧૫		૩૩	ડાંગેર.	
ચણા.	૪૫		૯	ચણા.	
			૨૬ $\frac{૨}{૩}$	ચોખા. જવાબ	

દા. (૨) ૧૦૦ રૂ. બાબાશાઇ બરોબર ૧૦૮ શાલમશાઇ મળે છે. અને ૧૨૬ શાલમશાઇ બરોબર ૧૦૦ ઈંદોરની હાલી. અને ૧૦૨ ઈંદોરની હાલી બરોબર ૧૦૦ રૂ. કોટાની હાલી. તેમ ૫૦ રૂ. કોટાની હાલી બરોબર ૫૧ રૂ. કળદાર મળે છે તો ૭૫રૂ૦ કળદાર બરોબર બાબાશાઈ કેટલા મળશે તે કહો? જવાબ. $\frac{૧૭૫}{૨}$=૮૭$\frac{૧}{૨}$

દા. (૩) ૧૫ પાટડા બરોબર ૪૦ મોભ મળે છે. ને ૩૨ મોભ બરોબર ૩૦૦ વળીયો છે. ને ૨૦ વળીયો બરોબર ૩૨ વાંસ છે. ને ૬૦ વાંસનો ૧ રૂપીયો કિમત થાય છે. તો એ ભાવથી ૪૦ રૂપીયામાં કેટલા પાટડા આવશે તે કહો? જવાબ. ૯૦ પાટડા.

મીશ્ર વ્યવહાર પ્રથમ રીત.

કાળમાનને ધનમાનનો ગુણાકાર કરવો. પછી મીશ્રકાળને ફળનો ગુણાકાર કરવો. તે બન્ને ગુણાકારોનો સરવાળો કરવો. પછી મીશ્રધન અને ધનનો ગુણાકાર કરી પ્રથમ જે સરવાળો કરેલો છે તેનાથી ભાગવા. પછી વ્યાજ તથા મીશ્રધનનો ગુણાકાર કરી પ્રથમના સરવાળાથી ભાગવા. એ રીતે ભાગાકાર કરવાથી મુદલ ,તથા વ્યાજ બંને નીકળશે.

દા. (૧) એક મહિનામાં ૧૦૦ રૂપીયાની પાછળ ૫ રૂ. વ્યાજ આવે છે, તેા એ પ્રમાણે ૧૨ મહિનામાં વ્યાજ મુદ્દલ મળી ૧૦૦૦ રૂ. આવ્યા તેા વ્યાજ ને મુદ્દલ કેટકેટલા હશે તે કહેા?

ન્યાસ. પ્રથમ કાળમાન ૧ મહિનેા છે ને ધનમાન ૧૦૦ રૂપીયા છે તેનેા ગુણાકાર કર્યો તેા ૧×૧૦૦=૧૦૦ પછી ફળ પાંચ રૂપીયા વ્યાજનેા ભાવ છે. તેને મીશ્રકાળ ૧૨ મહિનાથી ગુણ્યા તેા ૫×૧૨=૬૦ બન્ને ગુણાકારોનેા સરવાળેા કર્યો તેા ૧૦૦+૬૦=૧૬૦ થયા.

પછી ધન ૧૦૦×૧૦૦૦ મીશ્રધન=૧૦૦૦૦૦÷૧૬૦=૬૨૫ મુદ્દલ ધન સમજવું. ને પછી ૬૦×૧૦૦૦=૬૦૦૦૦÷૧૬૦=૩૭૫ વ્યાજ સમજવું.

જવાબ { ૬૨૫ રૂ. મુદ્દલ. ; ૩૭૫ રૂ. વ્યાજ. }

દા. (૨) દર વરસે દર સેંકડે ૭॥ રૂપીયા વ્યાજનેા ઠરાવ છે. એ પ્રમાણે એક શાહુકારે પેાતાના આડતીયાનેા ત્રણ વરસનેા હિસાબ સાદી રીતથી કર્યો. તેા વ્યાજ મુદ્દલ મળી ૧૧૭૬૦ રૂ. લેહેણા નીકળ્યા. તેા કહેા મુદ્દલ કેટલા ને વ્યાજના કેટલા?

જવાબ { ૯૬૦૦ રૂ. મુદ્દલ. ; ૨૧૬૦ રૂ. વ્યાજના }

પાંતી વ્યવહાર મિશ્રરાશ.

કાળમાન ને ધનમાનનેા ગુણાકાર કરવેા. તે ગુણાકારને મિશ્રકાળ અને ફળના ગુણાકારથી ભાગવેા. એમ કરવાથી જુદા જુદા ભાગેા આવશે. તે જુદા જુદા ભાગેાનેા સરવાળેા કરવેા. પછી એ સરવાળેા તથા મીશ્રધન તથા ભાગેાની ત્રૈરાશીક બાંધી જુદું જુદું ધન સમજી લેવું.

દા. (૧) એક માણસે अ ब ને क એ ત્રણ જણ પાસેથી જુદી જુદી સંખ્યાના રૂપીયા કરજે લીધા હતા. તેના વ્યાજનેા ઠરાવ.

अ ના દર મહીને દર સેંકડે પાંચ રૂપિયાનેા હતેા.

ब ના દર મહીને દર સેંકડે ત્રણ રૂ. નેા ઠરાવ હતેા.

क ના દર મહિને દર સેંકડે ચાર રૂ. નેા ઠરાવ હતેા.

તેમાં अના રૂ. ૭ મહિના રહ્યા. ને बના ૧૦ મહિના. ને कના પાંચ મહિના રહ્યા હતા. પછી ત્રણે લેણદારોને બેાલાવીને કહ્યું કે તમેા પેાતપાતાના વ્યાજના રૂપીયા ચુકવી જાઓ. એમ કહી ૯૪ રૂપીયા એકઠા ત્રણ જણની પાસે મુક્યા. જેથી વ્યાજના દરેક જણને ચુકતે પહેાંચ્યા. તેા કહેા દરેકના વ્યાજના કેટલા?

ન્યાસ. પ્રશ્નમાં કહ્યા પ્રમાણે.

अના દર મહિને ૫ રૂ. ના ભાવથી ૭ મહિના રહ્યા.

बના દર મહિને ૩ રૂ. ના ભાવથી ૧૦ મહિના રહ્યા.

कના દર મહિને ૪ રૂના ભાવથી ૫ મહિના રહ્યા.

વ્યાજના.	કાળમાન.	કાળમાન ૧×૧૦૦=૧૦૦
૯૪	૧	

મહિના અને વ્યાજનો ગુણાકાર. ગુણાકાર વડે સોને ભાગ્યા.

$$\left\{\begin{matrix} ૭×૫=૩૫ \\ ૧૦×૩=૩૦ \\ ૫×૪=૨૦ \end{matrix}\right\} \qquad \left\{\begin{matrix} ૧૦૦÷૩૫=\frac{૨૦}{૭} \\ ૧૦૦÷૩૦=\frac{૧૦}{૩} \\ ૧૦૦÷૨૦=૫ \end{matrix}\right\}$$

ભાગાકારનો સમછેદ કરી સરવાળો કર્યો.

$\frac{૨૦}{૭}+\frac{૧૦}{૩}+\frac{૫}{૧}=\frac{૬૦}{૨૧}+\frac{૭૦}{૨૧}+\frac{૧૦૫}{૨૧}=\frac{૨૦૫}{૨૧}$ થયા.

પછી ત્રણ ત્રૈરાસિક બાંધી. -

$\frac{૨૩૫}{૨૧} : \frac{૯૪}{૧} :: \frac{૨૦}{૭}$ તો $\frac{૯૪}{૧}×\frac{૨૦}{૭}×\frac{૨૧}{૨૩૫}=૨૪$

$\frac{૨૩૫}{૨૧} : \frac{૯૪}{૧} :: \frac{૧૦}{૩}$ તો $\frac{૯૪}{૧}×\frac{૧૦}{૩}×\frac{૨૧}{૨૩૫}=૨૮$

$\frac{૨૩૫}{૨૧} : \frac{૯૪}{૧} :: \frac{૫}{૧}$ તો $\frac{૯૪}{૧}×\frac{૫}{૧}×\frac{૨૧}{૨૩૫}=૪૨$

	अના	बના	कના	
જવાબ	૨૪	૨૮	૪૩	કુલ ૯૪

દા. (૨) એક વેપારીને ત્રણ જણના રૂપીયા દેવા હતા. તેમાં એકના ૭ મહિના ને બીજાના ૮ મહિના ને ત્રીજાના ૬ મહિના રહ્યા હતા. તેના વ્યાજનો ઠરાવ પેહેલાના દર મહિને દર સેંકડે ૧ રૂ. પ્રમાણે હતો. અને બીજાનો દર મહિને દર સેંકડે ૧ા રૂ. નો ને ત્રીજાનો દર મહિને દર સેંકડે ૧ા૩૦ નો ઠરાવ હતો. તેમનો હિસાબ કરી વ્યાજ મુદલ સુદ્ધાં ગણીને કુલ ૨૨૩ રૂ. એકઠા આપ્યા. તો કહો દરેક જણને વ્યાજ તથા મુદલ કેટકેટલા રૂપીયા આવ્યા તે જુદા જુદા સમજાવો ?

જવાબ.		પેહેલાને.	બીજાને.	ત્રીજાને.
	મીશ્ર.	૯૦	૬૩	૭૦
	મુદલ.	$\frac{૯૦૦૦}{૧૦૭}$	$\frac{૬૩૦}{૧૧}$	$\frac{૭૦૦૦}{૧૦૯}$
	વ્યાજ	$\frac{૬૩૦}{૧૦૭}$	$\frac{૬૩}{૧૧}$	$\frac{૬૩૦}{૧૦૯}$

દા. (૩) એક શાહુકારે પાંચ લેહેણદારોને ૫૦૦૧ રૂ. આપ્યા. જેથી પાંચે જણના મુદલ વ્યાજ સુધાં અદા થયા. પણ લેહેણદારોના રૂપીયા જુદી જુદી સંખ્યાના છે. અને તેમના વ્યાજનો ઠરાવ પણ જુદો જુદો છે.

તેમ તેમના રૂપીયા પણ જુદી જુદી મુદત સુધી રહેલા છે, તેની સમજ નીચે પ્રમાણે છે.

વ્યાજનો ઠરાવ તથા મુદત.

	પેહેલાનો.	બીજાનો.	ત્રીજાનો.	ચોથાનો.	પાંચમાનો.
મહીના.	૧૦.	૯,	૮.	૭,	૪,
દર મહીને દર સેં. વ્યાજ.	રૂ ૦॥=,	રૂ ૦॥,	રૂ ૦॥=,	રૂ ૦।॥,	રૂ ०।॥=

એ પ્ર. છે. તો દરેકના મુદલ તથા વ્યાજના કેટકેટલા થશે.

જવાબનો કોઠો.

નામ.	મુદલ.	વ્યાજ.	કુલ.
પેહેલાના.	૭૧૧$\frac{૯}{૧૭}$	૪૪$\frac{૮}{૧૭}$	૭૫૬
બીજાના.	૧૦૦૪$\frac{૧૬૪}{૨૦૯}$	૪૫$\frac{૪૫}{૨૦૯}$	૧૦૫૦
ત્રીજાના.	૯૦૦	૪૫	૯૪૫
ચોથાના.	૮૫૫$\frac{૪૫}{૪૨૧}$	૪૪$\frac{૩૭૬}{૪૨૧}$	૯૦૦
પાંચમાના.	૧૩૦૪$\frac{૮}{૨૩}$	૪૫$\frac{૧૫}{૨૩}$	૧૩૫૦

એકંદર. ૫૦૦૧

પાંતી વ્યવહાર મીશ્રરાશી બીજો પ્રકાર.

દરેક જણના ધનથી જુદા જુદા મીશ્ર ધનને ગુણવા. પછી દરેક જણના દ્રવ્યના સર્વાળાથી ભાગવા. ભાગાકાર આવશે તેજ જવાબ સમજવો.

દા. (૧) ત્રણ જણે મળીને વેપાર કર્યો. તેમાં પહેલાના ૫૧ રૂ૦ ને બીજાના ૬૮ રૂ૦ ને ત્રીજાના ૮૫ રૂ૦ છે. આગળ વેપારમાં નફો થયો તો નફા સુધાં ૩૦૦ રૂ. પુંજી થઇ. તો દરેક જણે કેટકેટલા રૂપીયા લેવા તે કહો.

ન્યાય. ત્રણેના મૂળધનનો સર્વાળો ૫૧+૬૮+૮૫=૨૦૪

નફો તથા કુલ મીશ્ર કાહડવાનો કોઠો.

{ ૫૧×૩૦૦=૧૫૩૦૦÷૨૦૪=૭૫−૫૧=૨૪
{ ૬૮×૩૦૦=૨૦૪૦૦÷૨૦૪=૧૨૫−૬૮=૩૨
{ ૮૫×૩૦૦=૨૫૫૦૦÷૨૦૪=૧૨૫−૮૫=૪૦

દા. (૨) ચાર જણે મળીને પંતીયાળો વેપાર કર્યો. તેમાં પહેલાના ૩૨૦ રૂ. ને બીજાના ૪૮૦ રૂ. ને ત્રીજાના ૯૬૦ રૂ. ને ચોથાના ૫૭૬ રૂ. હતા. તે સઘળાનો વેપાર કર્યો તો નફા સુધાં ૩૬૫૦ રૂ. ની કુલ રકમ થઇ. તો દરેક જણે કેટકેટલા રૂપીયા લેવા.? તથા મુદ્દલ નફો કેટકેટલો? તે પ્રથક પ્રથક બતાવો.

	મીશ્ર. મુળરકમ. નફો.
પહેલાના.	૫૦૦−૩૨૦=૧૮૦
બીજાના.	૭૫૦−૪૮૦=૨૭૦
ત્રીજાના.	૧૫૦૦−૯૬૦=૫૪૦
ચોથાના.	૯૦૦−૫૭૬=૩૨૪

દા. (૩) ચાર જણે મળીને પંતીયાળુ એક બીડ ઇજારે રાખ્યું. જેના ૫૮૩ રૂ. આપ્યા. હવે પહેલાની ૨૦૦ ગાયો ૬ મહીના ચરી. ને બીજાની ૩૦૦ ગાયો ૫ મહીના ચરી. ને ત્રીજાની ૪૦૦ ગાયો ૪ મહીના ચરી ને ચોથાની ૫૦૦ ગાયો ૨ મહીના ચરી. તો દરેક જણે કેટકેટલા રૂ. આપવા?

જવાબ.	પહેલે.	બીજે.	ત્રીજે.	ચોથે.	કુલ.
	૧૩૨	૧૬૫	૧૭૬	૧૧૦	૫૮૩

દશાંશ અપૂર્ણાંક.

આપણે સંખ્યા લખીએ છીએ તેમા જમણી બાજુ તરફ મીડું ચડાવ્યાથી દસ ઘણી કિમત વધે છે. તેમ દશાંશમા ડાબી બાજુ તરફ મીડું ચડાવ્યાથી દશ ઘણી કિમત ઓછી થાય છે. જેમ એક (૧) દશ (૧૦) સો (૧૦૦) ને હજાર (૧૦૦૦) વિગરે. ડાબી બાજુએ મીડું ચડાવ્યાથી એકદશાંશ (·૧) એકસતાંસ (·૦૧) એકસહસ્રાંશ (·૦૦૧) ઇત્યાદિ. તેને વ્યવહારી અપૂર્ણાંકમાં $\frac{૧}{૧૦}$ $\frac{૧}{૧૦૦}$ ને $\frac{૧}{૧૦૦૦}$ એવી રીતે લખે છે. પણ એમ થવાથી જગા અને વખતનું રોકાણ થાય છે. તેથી ટુંકી રીતે અને સહેલાઇથી ગણીત કરવા વિદ્વાન પુરૂષોએ દશાંશ અપુર્ણાંકની રીત શોધી કહાડી છે. તે ગણીતના કામમાં ઘણી ઉપયોગી છે.

દશાંશ અંકો ઉપર ચહાય તેટલાં મીડાં ચડાવ્યાથી અથવા દશાંશ અંકો ઉપર મીડાં હોય અને તેને ભુશી નાંખવાથી કિમતમાં વધારો કે ઘટાડો થતો નથી.

દશાંશ સરવાળા.

દા. (૧)	દા. (૨)	દા. (૩)	દા. (૪)
·૫	૨·૭	૯·૧૩	૨૨·૮૪૫
·૩	૩·૦૫	૮·૦૫	૩૫·૩૨૩
·૪	૭·૦૬૯	૨૧·૧૩૫	૨૮·૦૧૩૨
·૭	૮·૨	૧૭·૨૪૮	૩૯·૭૦૯૫
૧·૯	૨૦·૯૫૯	૨૪·૧૫	૫૧·૦૦૦૮
		૯૦·૦૦૫	૧૭૬·૮૯૧૪
		૧૬૯·૭૧૮	

દશાંશ બાદબાકી.

દશાંશ બાદબાકી જેમ સાદી રીતે કરીએ છીએ તેમજ કરવી. જમણી બાજુના દશાંશ અંકો ગણી દશાંશ ચીન્હ મુકવું.

	દા. (૧)	દા. (૨)	દા. (૩)
અધીકાંક	૧૫·૯૨	૨૧·૧૩૫	૧૫૧
બાધાંક.	૮·૩૪૫	૧૪·૯૩	૭૭·૨૩૨
બાદબાકી	૭·૫૭૫	૬·૨૦૫	૬૩·૭૬૮

દશાંશ ગુણાકાર.

ગુણ્ય અને ગુણકાંકમાં જે દશાંશ ચિન્હ છે. તે દશાંશ અંકો ગણીને ગુણાકારમાંથી જમણી બાજુના તેટલાજ અક કાપી દશાંશ ચિન્હ મુકવું. ગુણાકાર તો સાદી રીતે કરીએ છીએ તેમજ કરવો.

દા. (૧)	દા. (૨)	દા. (૩)
૧·૩	૨૬·૫	૨૫·૧૨
૨·૧૭	૭·૩૪૨	૨૪·૧૯૨
૯૧	૫૧૦	૫૦૨૪
૧૩	૧૦૨૦	૨૨૫૦૮
૨૬	૭૬૫	૨૫૧૨
૨·૮૨૧	૧૭૮૫	૧૦૦૪૮
	૧૮૭·૨૨૬૦	૫૦૨૪
		૬૦૭·૬૯૩૦૪

દશાંશ ભાગાકાર.

દશાંશ ભાગાકાર ભાજકાંકના દશાંશ અંક ગણીને ભાજ્યના દશાંશ ચીન્હને તેટલા અંક પૂર્ણાંકમાં લેઈ જમણી તરફ ખસેડવું. કદી ભાજ્યના દશાંશ આંકડા તેટલા ન હેાય તેા મીડાં ચડાવી પુરા કરી લેવા. પછી સાદા ભાગાકારની પેઠે ભાગાકાર કરવેા. જરૂર પડે તેા ઉપર શુન્ય ચઢાવતા જવું. પછી ભાજ્યના જેટલા અંક દશાંશના હેાય તેટલાજ અંક ભાગાકારમાંથી કાપી દશાંશ ચીન્હ મુકવું. ભાગાકાર કરતી વખતે કેટલીક જગેાએ પુનરાવૃત્તી અંક એટલે હર વખત તેનાતેજ અંકેા આવે છે. એવા અંક જ્યાં આવવા માંડયા કે તેના ઉપર આવું (।) ચિન્હ કરી ભાગાકાર બંધ કરવેા.

દા. (૧) ૪૫·૯÷૧૫·૩

ન્યાસ. ભાજકમાં દશાંશનેા આંકડેા એક છે, માટે ભાજ્યમાં દશાંશનું ચિન્હ એક આંગળ ખસેડયું તેા ૪૫૯·૦÷૧૫૩=૩ પૂર્ણાંક.

જવાબ. ૩

દા. (૨) ૧૫૪૬·૪૩૨÷૧૩૨·૩૪૫૬=૧૧·૬૮૪૮ એ જવાબ.

દા. (૩) ૨૪૨÷૭૫=૩૨૨·૬ એ જવાબ.

દા. (૪) ૩૩૨·૫÷૬·૪૫=૫૧·૫૫૦૩૮૭ એ જવાબ.

દા. (૫) ૬૨૩૩·૭૫÷૭૫=૮૩૧·૧૬ એ જવાબ.

દશાંશ અપુર્ણાકને વ્યવહારી અપુર્ણાકનું રૂપ આપવાનું.

દશાંશ અપુર્ણાકને વ્યવહારી અપુર્ણાકના રૂપમાં લખીને સંક્ષેપ ઉડતેા હેાય તેા છેદ ઓછા કરવા. જેમ ·૪ છે તેા $\frac{૪}{૧૦}=\frac{૨}{૫}$

દા. (૧) ·૩૫ ને વ્ય૦ અ૦ નું રૂપ આપેા? $\frac{૩૫}{૧૦૦}=\frac{૭}{૨૦}$ જ.

દા. (૨) ૨·૧૩૮ ને વ્ય. અ.નુ રૂપ આપેા તેા $૨\frac{૧૩૮}{૧૦૦૦}=૨\frac{૬૯}{૫૦૦}$ જ.

દા. (૩) ૧૩·૨૫ ને વ્ય. અ. નું રૂપ આપેા તેા $૧૩\frac{૨૫}{૧૦૦}=૧૩\frac{૧}{૪}$ જ.

વ્યવહારી અપુર્ણાકને દશાંશનું રૂપ આપવાનું.

છેદ વડે અંશને ભાગવા.કદી અંશ ઓછા હેાય તેા ઉપર મીડાં ચડાવવાં અને ભાગાનુબંધ અપુર્ણાક હેાય તેા તેમાં પૂર્ણાંક આંકડેા તેા પૂર્ણાંક જ આવશે અને ફકત અપૂર્ણાકના અંશને છેદથી ભાગવા.

દા. (૧) $\frac{૫}{૮}$ ને દશાંશ અપુર્ણાકનું રૂપ આપેા ?

ન્યાસ. ૫૦÷૮=૬ ને ૨ વધ્યા તેના ૨૦÷૮=૨ ને ઉપર ૪ વધ્યા. ૪૦÷૮=૫ તેા ·૬૨૫ જવાબ.

દા. (૨) $૨\frac{૩}{૪}$ ને દ૦ અ૦ નું રૂપ આપો? જવાબ. ૨.૭૫

દા. (૩) $૮\frac{૩}{૫}$ના$\frac{૨}{૩}$ ને દ૦ અ૦ નું રૂપ આપો? જવાબ. ૮.૪

શુદ્ધ પુનરાવૃત્તિ દશાંશને વ્યવહારી અપુર્ણાંકનું રૂપ આપવાનું.

શુદ્ધ પૂનરાવૃત્તિ દશાંશ તેજ કે જેટલા અંક દશાંશના છે તેટલાજ હર વખતે આવે છે તેા એને વ્યવહારી અપૂર્ણાંકમાં લાવવાને જેટલા અંકો દશાંશના છે તેને અંશને ઠેકાણે લખવા. અને તેટલાજ નવડા છેદને ઠેકાણે લખવા. પછી સંક્ષેપ ભાગ ઉડતો હોય તેા તેમ કરી જવાબ લખવો.

દા. (૧) ·૩ ને વ્ય૦ અ૦ નું રૂપ આપો ? તેા $\frac{૩}{૯}=\frac{૧}{૩}$ જવાબ.

દા. (૨) ·૨૪ ને વ્ય૦ અ૦ નું રૂપ આપો તેા $\frac{૨૪}{૯૯}=\frac{૮}{૩૩}$ જવાબ.

દા. (૩) ·૨૨૫ ને વ્ય૦ અ૦ નું રૂપ આપો. તેા $\frac{૨૨૫}{૯૯૯}=\frac{૭૫}{૩૩૩}$ જ.

દા. (૪) ·૫૨૩૮ ને વ્ય૦ અ૦ નું આપો તેા $\frac{૫૨૩૮}{૯૯૯૯}=\frac{૫૮૨}{૧૧૧૧}$ જ.

મીશ્ર પૂનરાવૃતી દશાંશને વ્યવહારી અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપવાનું.

મીશ્રપૂનરાવૃતી તેજકે દશાંશ અંકમાં પ્રથમ કેટલાક અંક અપૂનરાવૃતી હોય-છે. એટલે તે અંકો ફરી ફરીને આવતા નથી તે. અને તેની જોડે પુનરાવૃતી અંકો હોય છે. તેને વ્યવહારી અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપવું હોય તેા મીશ્ર અંકોમાંથી અપૂનરાવૃતી અંકો બાદ કરવા. તે બાદબાકીના અંકને અશને ઠેકાણે લખવા. અને જેટલા અંકો પૂનરાવૃતીના છે. તેટલા નવડા છેદને ઠેકાણે લખવા. અને જેટલા અકો અ પૂનરાવૃતી છે.તેટલાં મીડાંચડાવવાં. એટલે શુદ્ધ છેદ થશે.

દા. (૧) ·૧૩૨૪ ને વ્યવહારી અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપો.

ન્યાસ. ૧૩૨૪−૧=૧૩૨૩ એ અંશ થયા. પછી પૂનરાવૃતી અંક ત્રણ છે માટે ૯૯૯ ત્રણ નવડા કર્યા. અને અપૂનરાવૃતી એક અંક છે. માટે એક મીડું ૦ કરવાથી ૯૯૯૦ છેદ થયો. જ. $\frac{૧૩૨૩}{૯૯૯૦}=\frac{૪૪૧}{૩૩૩૦}$

દા. (૨) ·૧૨૩૪ ને વ્ય. અ. નું રૂપ આપો. તેા $\frac{૧૨૨૨}{૯૯૦૦}=\frac{૬૧૧}{૪૯૫૦}$ જ.

દા. (૩) ·૧૨૩૪ ને વ્ય. અ. નું રૂપ આપો. તેા $\frac{૧૧૧૧}{૯૦૦૦}$ જ.

દા. (૪) ·૪૩૨૧=$\frac{૪૩૧૭}{૯૯૯૦}=\frac{૧૪૩૯}{૩૩૩૦}$ જવાબ.

દા. (૫) ૬·૨૩૪૫=$૬\frac{૨૩૨૨}{૯૯૦૦}=૬\frac{૧૧૬૧}{૪૯૫૦}$ જવાબ.

રોજનું વ્યાજ તથા ભાવ કહેવાથી મુદ્દલ કાડવાની રીત.

રોજનું વ્યાજ તથા તેરીખ કહી હોય તે ઉપરથી મુદ્દલ કાડવું હોય

તેા રેાજના વ્યાજના રૂપીયાના આના કરવા. તેને ૩૦૦૦ થી ગુણી જેટલા આનાની તેરીખ કહી હેાય તેનાથી ભાગવા. ભાગાકાર આવશે તે મુદલ થશે.

દા. (૧) દશ આનાની તેરીખથી રેાજ બે રૂ. વ્યાજના આવે છે તેા મુદલ રૂ. કેટલા હશે.?

ન્યાસ. બે રૂપીયાના આના કર્યા તેા $૨ \times ૧૬ = \frac{૩૨ \times ૩૦૦૦}{૧૦} = ૯૬૦૦$ જ.

દા. (૨) દર મહીને દર સેંકડે ૬ આના મુજબ વ્યાજ છે. તેા એક જણને રેાજ રૂ ૧–૧૨–૦ વ્યાજના આવે છે. તેા મુદલ કેટલા.? જ. ૧૪૦૦૦

દા. (૩) ૮ આનાની તેરીખથી રેાજ ૩ રૂ. વ્યાજના આવે છે. તેા મુદલ કેટલા હશે.? જ. ૧૮૦૦૦.

સુડ વ્યાજ.

સુડ વ્યાજ તેજ કે જેના વ્યાજનું વ્યાજ ગણવામાં આવતું નથી. પણ રૂપીયા અને એકંદર મહીનાનેા ગુણાકાર કરવેા અને તેને દર મહીને દર સેંકડે જે વ્યાજનેા ભાવ કહ્યો હેાય તેનાથી ગુણી ૧૦૦એભાગવા. ભાગાકાર આવશે તેટલા રૂપીયા વ્યાજના થશે. કદી ઉપર દીવસ હેાય તેા તેનેા ગુણાકાર પણ જુદેા કરવેા. તેને ૩૦ થી ભાગવા એટલા દેાકડા થશે. તેને વ્યાજના ભાવથી ગુણવા. અને એક રૂપીયાના ૧૦૦ દેાકડા થાય છે માટે ૧૦૦ થી ભાગશેા તેટલા રૂપીયા થશે.

દા. (૧) એક માણસને ૩૫) રૂપીયાનું દેવું છે. તે એક વર્ષ ને ૭ મહીના રહ્યા. વ્યાજનેા ઠરાવ દર મહીને દર સેંકડે ૧૨ આનાનેા કરેલેા છે તેા વ્યાજ શું થશે ?

ન્યાસ. $૩૫ \times ૧૯ = ૬૬૫ \times \frac{૩}{૪}$ વ્યાજનેા ભાવ$= \frac{૧૯૯૫}{૪} \times \frac{૧}{૧૦૦} = \frac{૧૯૯૫}{૪૦૦} = \frac{૩૯૯}{૮૦} = ૪\frac{૭૯}{૮૦}$ રૂપીયા વ્યાજના થયા. જવાબ. $૪\frac{૭૯}{૮૦}$ રૂ. વ્યાજ.

દા. (૨) એક માણસને ૧૫૪ રૂપીયા દેવા છે. અને તે બે વર્ષ આઠ મહીના દર મહીને દર સેંકડે ૧૦ આનાની તેરીખથી રહ્યા તેા શું વ્યાજ થશે.? જ. $૩૦\frac{૪}{૫}$ વ્યાજ.

દા. (૩) એક માણસને ૨૭૫ રૂપીયા દેવા હતા. તેને ૩ વર્ષ ને ૯ મહીના ને ૨૦ દીવસ થયા. તેનેા વ્યાજનેા ઠરાવ દર મહીને દર સેંકડે ૮ આનાનેા હતેા તેા વ્યાજ શું થશે ? તે કહેા. જ. $૬૨\frac{૫}{૪૮}$ રૂ. વ્યા.

ચક્રવૃદ્ધી વ્યાજ.

ચક્રવૃદ્ધી તેજ કે જેમાં બાર મહીને વ્યાજનું વ્યાજ ગણવામાં આવે છે. માટે પ્રથમ બાર મહીનાનું વ્યાજ ગણી તે મુદલમાં ઉમેરવા. પછી તે-

ને મુદલ ગણી ફરીથી વ્યાજ ગણવું. એ પ્રમાણે જેટલાં વર્ષ હોય તેટલાં વર્ષનું કરવું. અને ઉપર મહીના દીવસ હોય તો સુદ વ્યાજમાં બતાવ્યા પ્રમાણે તેનું વ્યાજ ગણી મેળવી લેવું.

દા. (૧) ૨૫ રૂપીયા ૩ વર્ષ ૬ આનાની તેરીખથી રહ્યા તો વ્યાજ મુદલ મળી કેટલા રૂપીયા થશે?

ન્યાસ. $\frac{૨૫}{૧}\times\frac{૧૨}{૧}$ મહીના$\times\frac{૩}{૮}$ વ્યાજનો ભાવ$\times\frac{૧}{૧૦૦}$ દોકડાના રૂપીયા કર્યા. તો$=\frac{૯}{૮}=૧\frac{૧}{૮}$ વ્યાજના થયા. તો $\frac{૨૫}{૧}$ મુદલ$+૧\frac{૧}{૮}$ વ્યા.$=૨૬\frac{૧}{૮}=\frac{૨૦૯}{૮}\times\frac{૧૨}{૧}$ બીજા વર્ષના મહીના$\times\frac{૩}{૮}$ વ્યાજનો ભાવ$\times\frac{૧}{૧૦૦}=\frac{૧૮૮૧}{૧૬૦૦}$ વ્યાજ થયું. તેને મુદલમાં મેળવ્યા. તો $\frac{૨૦૯}{૮}=\frac{૪૧૮૦૦}{૧૬૦૦}+\frac{૧૮૮૧}{૧૬૦૦}=\frac{૪૩૬૮૧}{૧૬૦૦}\times\frac{૧૨}{૧}$ ત્રીજે વર્ષના મહીના$\times\frac{૩}{૮}$ વ્યાજનો ભાવ$\times\frac{૧}{૧૦૦}=\frac{૩૯૩૧૨૯}{૩૨૦૦૦૦}$ વ્યાજ થયું. તેને મુદલમાં મેળવ્યા તો $\frac{૪૩૬૮૧}{૧૬૦૦}=\frac{૮૭૩૬૨૦૦}{૩૨૦૦૦૦}+\frac{૩૯૩૧૨૯}{૩૨૦૦૦૦}=\frac{૯૧૨૯૩૨૯}{૩૨૦૦૦૦}=૨૮.૫૨૯૧૫$ રૂ. વ્યાજ મુદલ જવાબ.

દા. (૨) એક રૂપીયો ૧૦૦ વર્ષ સુધી દર મહીને દર સેંકડે એક રૂપીયા મુજબ વ્યાજના ઠરાવથી રહ્યો તો તે મુદલ સાથે કેટલા રૂપીયા થશે?

ન્યાસ. બાર મહીનાનું એક વર્ષ ગણતાં દીવાળી બાકી વ્યાજથી ૨૫ વર્ષના ૧૭.૦૦૦૩૩ રૂપીયા થાય છે ને ૫૦ વર્ષના ૨૮૯.૯૧૧૨૨ થાય છે. ને ૭૫ વર્ષના ૪૯૧૩.૨૮૬૧૧ થાય છે. ને ૧૦૦ વર્ષના ૮૩૫૨૭.૪૮૫૨૫ રૂપીયા થાય છે. એ જવાબ.

દા. (૩) એક શાહુકારે કોઇ રાજાને કેટલાક રૂપીયા દર મહીને દર સેંકડે આઠ આનાના વ્યાજથી આપેલા. તેનો ૩ વર્ષનો દીવાળી બાકીથી હીસાબ કર્યો તો વ્યાજ મુદલ મળીને ૫૯૫૫૦૮ રૂપીયા નીકળ્યા તો મુદલ રૂપીયા કેટલા હશે? તે કહો. જ. ૫૦૦૦૦૦

તમસુક વ્યાજરીતી.

તમસુક એટલે કેટલાક વેપારી લોકો રજવાડામાં સરકારી નોકરીયાટ માણસોને નોકરી પેટે રૂપીયા ધીરે છે. તે એવી શરતથી કે મુદલ તથા વ્યાજના રૂપીયા ચુકતે થાય ત્યાં સુધી સરકારમાંથી પગારનો ઠરાવેલો આંકડો શાહુકારને મળ્યો જાય. પણ કેટલાક રજવાડામાં એવા ધારા હોય છે કે કેટલાક નોકરોને દરમહિને પગાર મળે છે, ને કેટલાકને બે મહિને, ને કેટલાકને ત્રણ મહિને પગાર મળે છે. એવા ઠરાવથી શાહુકારને મુદતસર આંકડો મળે, તે બાબતનો શાહુકારને સરકાર તરફથી લેખી હુકમ મળે છે, તેને તમસુક કહે છે.

રીત (ક. ૧) દર મહિને ભરવાનો ઠરાવ હોય તો જેટલા રૂ. દ. મ. ભરે તેથી મુદલ રૂપીયાને ભાગવા. જે ભાગાકાર આવે તેના અર્ધમાં $\frac{૧}{૨}$ મેળવી મુદલ રૂપીયાથી ગુણવા. ગુણાકાર આવે તેને વ્યાજના ઠરાવથી ગુણવા એટલા દોકડા થશે. તેને સોથી ભાગી રૂપીયા કરવા. વ્યાજના રૂપીયા પ્રથમ કાપી લેઈ બાકીના રૂપીયા કરજદારને આપે છે.

(ક. ૨) બબે મહિને ભરનાર હોય તો કેટલે હપતે રૂ. પુરા થશે. તે નકી કરી તેને બમણા કરવા. પછી તેના અર્ધમાં ૧ ઉમેરી મુદલ રૂ. ને ગુણવા. પછી તેને ઉપર ક. પ્ર. કરવું.

(ક. ૩) ત્રણ ત્રણ મહિને ભરનાર હોય તો તેના પણ કેટલા હપતા થશે તે નકી કરી તેને ત્રમણા કરી તેના અર્ધમાં ૧$\frac{૧}{૨}$ ઉમેરી મુદલ રૂ. ને ગુણવા ને ઉ. પ્ર. કરવું. ફકત જેટલે મહિને ભરનાર હોય તેનું અર્ધ ઉમેરી ગુણાકાર કરવો.

દા. (૧) એક સરકારી નોકર છે, તે દર મહિને રૂ૫) ભરે તથા દર મહિને દર સેંકડે ૧) રૂ. પ્ર. વ્યાજનો ઠરાવ કરી ૨૭૫ રૂ. લીધા તો તેનું વ્યાજ શું કાપી લેવું.

ન્યાસ. ૨૭૫÷૫=૫૫×૧=૫૫÷૨=૨૭$\frac{૧}{૨}$+$\frac{૧}{૨}$=૨૮×૨૭૫=૭૭૦૦×૧=૭૭૦૦ દોકડા થયા. તો ૭૭૦૦÷૧૦૦=૭૭ રૂ. જવાબ.

દા. (૨) એક સરકારી નોકરનો ૧૦ રૂ. મહિનો છે, પણ તેને પગાર બબે મહિને મળે છે. માટે બે મહિને ૧૪ રૂ. ભરવાનો ઠરાવ કરી શાહુકાર પાસેથી ૨૫૨ રૂ. કરજે લીધા. તેના વ્યાજનો ઠરાવ દર મહિને દર સેંકડે ૧ા નો કરાર કર્યો છે, તો તેનું વ્યાજ શું કાપી લેવું? જ. ૫૯$\frac{૧૭}{૨૦}$

દા. (૩) એક સરકારી નોકરને ૪૦ રૂ.નો મહિનો મળે છે,અને તેને ત્રણ ત્રણ મહીને પગાર મળે છે,પણ દર મહિને૨૫ રૂ.મુજબ ત્રણ મહિને ૭૫ રૂ. શાહુકારને ત્યાં ભરાવવા. એવો કરાર કરી ૨૧૦૦ રૂ. કરજે લીધા. તેના વ્યાજનો ઠરાવ દર મહિને દર સેંકડે $\frac{૩}{૪}$ રૂ. મુજબ કર્યો છે. તો તેનું વ્યાજ શું કાપી લેવું?

ન્યાસ. ૨૧૦૦÷૭૫=૨૮×૩=૮૪÷૨=૪૨+૧$\frac{૧}{૨}$=૪૩$\frac{૧}{૨}$×૨૧૦૦×$\frac{૩}{૪}$ તો $\frac{૮૭}{૨}$×$\frac{૨૧૦૦}{૧}$×$\frac{૩}{૪}$=$\frac{૧૩૭૦૨૫}{૨}$ દોકડા. જવાબ ૬૮૫–૨–૦

દા. (૪) એક સરકારી અમલદારને ૬૦ નો મહિનો છે. પણ તેને ચાર ચાર મહિને પગાર મળે છે. તે ચાર મહિને ૧૨૦ રૂ. ભરે એવો કરાર કરી શાહુકાર પાસેથી ૨૭૦૦ રૂ. લીધા. અને દર મહિને દર સેંકડે ૧૦ આ-

નાનો વ્યાજનો ઠરાવ કરેલો છે, તો તેનું વ્યાજ શું કાપી લેવું ?

ન્યાસ. ૨૭૦૦+૧૨૦=૨૨$\frac{૧}{૨}$×૪=૯૦÷૨=૪૫+૨=૪૭×$\frac{૨૭૦૦}{૧૦૦}$×$\frac{૫}{૮}$= ૭૯૩$\frac{૧}{૮}$ રૂ. જવાબ. ૭૯૩$\frac{૧}{૮}$

ફુવારા પ્રકરણ.

આવી જાતના હિસાબમાં અંશ અને છેદને અદલ બદલ કરી તેનો સમછેદ કરવો. પછી સરવાળો લેવો. સરવાળાથી એકને ભાગવા. ભાગાકાર આવશે તે જવાબ નીકળશે.

દા. (૧) એક હોજ છે તેને ચાર ફુવારા છે. તે જુદા જુદા પ્રકારના છે. તેમાંથી પહેલાને છોડે તો એક દિવસમાં ભરે છે, અને બીજાને છોડે તો $\frac{૧}{૨}$ દીવસમાં ભરે છે, ને ત્રીજાને છોડે તો $\frac{૧}{૩}$ દીવસમાં ભરે છે, ને ચોથાને છોડે તો $\frac{૧}{૬}$ દીવસમાં ભરે છે. પણ ચારે ફુવારા એકી વખત છોડયા તો કેટલા વખતમાં ભરાશે ?

ન્યાસ. $\frac{૧}{૧}$ $\frac{૧}{૨}$ $\frac{૧}{૩}$ ને $\frac{૧}{૬}$ તેના અંશ અને છેદ બદલીને લખ્યા તો $\frac{૧}{૧}$+$\frac{૨}{૧}$+$\frac{૩}{૧}$+$\frac{૬}{૧}$=$\frac{૧૨}{૧}$ તો $\frac{૧}{૧}$×$\frac{૧}{૧૨}$=$\frac{૧}{૧૨}$દીવસમાં ભરાશે. જવાબ. $\frac{૧}{૧૨}$દીવસમાં.

દા. (૨) એક હોજમાં ચાર ફુવારા છે. તેનાં નામ अ ब ड क છે. હવે अ ब ને છોડે તો $\frac{૬}{૧૭}$ દીવસમાં હોજ ભરે છે. અને ब ड ને છોડીયે તો $\frac{૧૫}{૩૮}$ દીવસમાં ભરે છે. તેમ अ ड ને છોડીયે તો $\frac{૧૦}{૨૭}$ દીવસમાં ભરે છે. અને क ને છોડીયે તો $\frac{૬}{૫}$ દીવસમાં ખાલી કરે છે. તો ચારે ફુવારાને એકી વખતે છોડીયે તો કેટલા વખતમાં હોજ ભરાશે? તે કહો. જ. $\frac{૫}{૧૬}$ દી.

દા. (૩) એક હોજને પાંચ ફુવારા હતા. તેમાં પહેલાને છોડે તો ૩ ઘડીમાં ભરે છે. ને બીજાને છોડે તો પાંચ ઘડીમાં ભરે છે. ને ત્રીજાને છોડે તો ૬ ઘડીમાં ભરે છે. ને ચોથાને છોડે તો ૯ ઘડીમાં ભરે છે. અને પાંચમાને છોડે તો ૧૦ ઘડીમાં ખાલી કરે છે. તો પાંચે ફુવારા સાથે છોડયા તો કેટલા વખતમાં હોજ ભરાશે? તે કહો. જ. ૧$\frac{૧૩}{૩૨}$ ઘડીમાં

ભાવ પ્રકાર.

કીમ્મત અને ભાગનો ગુણાકાર કરવો. અને ભાવથી ભાગવા. ભાગોને જુદા જુદા લખીને તેના સમછેદ કરી સર્વાળો લેવો પછી જુદા જુદા ભાગોને મીશ્ર ધનથી ગુણી ભાગોના સર્વાળાથી ભાગવા. એટલે કીમ્મત નીકળશે. પછી ત્રૈરાશીકથી તોલ કાડવું.

દા. (૧) એક રૂપીયાના ૩ા મણ ચોખા મળે છે. ને એક રૂપીયાની ૮ મણ દાળ મળે છે. તો એક વટેમાર્ગુ ૧૩ પૈસા લેઇ ખીચડી લેવા આ-

લ્યો. તે એવી રીતથી કે બે ભાગના ચોખા ને એક ભાગની દાળ. વટેમાર્ગુ કહે છે કે જલદી આપો. મારો સાથ જાય છે. અને એનો તોલ તથા કીમ્મત પ્રથક પ્રથક સમજાવો.

ન્યાસ. પ્રશ્નમાં કહ્યા પ્રમાણે કીમ્મત. ભાવ. ભાગ.

રૂ. ૧) $\frac{૭}{૨}$ ને $\frac{૮}{૧}$ | $\frac{૨}{૧}$ ને $\frac{૧}{૧}$

ભાગ તથા કીમ્મતનો ગુણાકાર કર્યો. તો $\frac{૨}{૧}\times\frac{૧}{૧}=\frac{૨}{૧}$ અને $\frac{૧}{૧}\times\frac{૧}{૧}=\frac{૧}{૧}$ તેને ભાવથી ભાગ્યા તો $\frac{૨}{૧}\times\frac{૨}{૭}=\frac{૪}{૭}$ અને $\frac{૧}{૧}\times\frac{૧}{૮}=\frac{૧}{૮}$ એના સમછેદ કરી સરવાળો કર્યો. તો $\frac{૪}{૭}+\frac{૧}{૮}=\frac{૩૨}{૫૬}+\frac{૭}{૫૬}=\frac{૩૯}{૫૬}$ હવે મીશ્ર ધન $\frac{૧૩}{૬૪}$ રૂપીયા છે. તેને ભાવથી ગુણી ભાવ ભાગથી ભાગવા. તો $\frac{૧૩}{૬૪}\times\frac{૪}{૭}\times\frac{૫૬}{૩૯}=\frac{૧}{૬}$ ચોખાની કીમ્મત નીકળી. અને $\frac{૧૩}{૬૪}\times\frac{૧}{૮}\times\frac{૫૬}{૩૯}=\frac{૭}{૧૯૨}$ દાળની કીમ્મત નીકળી. બન્ને ત્રૈરાશીક બાંધી.

રૂ. મ. રૂ.

$\frac{૧}{૧}$: $\frac{૭}{૨}$ :: $\frac{૧}{૬}=\frac{૭}{૨}\times\frac{૧}{૬}\times\frac{૧}{૧}=\frac{૭}{૧૨}$ મણ ચોખા.

$\frac{૧}{૧}$: $\frac{૮}{૧}$ :: $\frac{૭}{૧૯૨}=\frac{૮}{૧}\times\frac{૭}{૧૯૨}\times\frac{૧}{૧}=\frac{૭}{૨૪}$ મણ દાળ.

જવાબ. $\frac{૧}{૬}$ રૂ. ના $\frac{૭}{૧૨}$ મણ ચોખા. ને $\frac{૭}{૧૯૨}$ રૂ. ની $\frac{૭}{૨૪}$ મણ દાળ.

દા. ૨) એક માણસને સુખડી કરાવવી છે. માટે સુખડીયાને પુછ્યું કે લોટ, ગોળ, ને ઘીનો શો ભાવ છે? ત્યારે તેણે કહ્યું કે રૂ.૧) નો ૧૪ શેર લેખે ઘઊંનો લોટ મળે છે. ને રૂ.૧) નો ૬ શેર લેખે ગોળ મળે છે. તેમજ રૂ.૧) ૨।। શેર લેખે ઘી મળે છે. ત્યારે તે માણસે કહ્યું કે મારી પાસે રૂ. ૨–૧૨–૦ છે તેમાંથી રૂ. ૦–૧–૪ તમારી મજુરીના કાપી લેઇ બાકીના પૈસાની મને સુખડી કરી આપો. એવી રીતે કે એક શેર લોટ તો $\frac{૧}{૨}$ શેર ગોળ ને $\frac{૩}{૮}$ શેર ઘી. એ રીતે કરી આપો. ને તેનું મુલ તોલ પ્રથક પ્રથક સમજાવો.

જવાબ.		વજન.			કીમ્મત.	
	લોટ.	$\frac{૩૫}{૪}$	શે.	ના.	$\frac{૩૫}{૫૬}$	કુલ $\frac{૮}{૩}$ રૂ.
	ગોળ.	$\frac{૩૫}{૮}$	શે.	ના.	$\frac{૩૫}{૪૮}$	
	ઘી.	$\frac{૧૦૫}{૩૨}$	શે.	ના.	$\frac{૨૧}{૧૬}$	

દા. (૩) એક તોલા કપુરના ૩૨ પૈસા કીમ્મત છે. અને એક તોલા ચંદનના બે આના થાય છે. અને અર્ધા તોલા અગરના બે આના બેસે છે. હવે એક ભાગ કપુર અને ૮ ભાગ અગર ને ૧૬ ભાગ ચંદન એવો ધુપ કરાવવો છે. તે ૧૬ પૈસામાં કેટલો ધુપ બનશે? તેનો તોલ તથા કીમ્મત સમજાવો.

જવાબ.		કપુર.	ચંદન.	અગર.
	તોલા.	$\frac{૪}{૮૮}$	$\frac{૬૪}{૮૮}$	$\frac{૩૨}{૮૮}$
	કીમ્મત પૈસા.	$\frac{૧૨૮}{૮૮}$	[illegible]/૮૮	[illegible]/૮૮

દા. (૪) એક માણસને મંદવાડ હતો તેથી એક વઈદરાજને બોલાવી કહ્યું કે મને ભુખ નથી લાગતી તેનો શો ઉપાય હશે ? વૈદે કહ્યું કે ક્ષુધાવૃધક ગુટીકા સામાન મંગાવીને કરો. રૂપીયો એક ખરચ થશે. સુંઠ ૧ પૈસાની ૪ રૂપીયાભાર, ને કાળીમરચાં એક પૈસાની બે રૂપીયાભાર, ને પીંપર ૨ા પૈસાની ૧ રૂપીયાભાર, ને સંધવખાર ૧ પૈસાનો ૪ રૂપીયાભાર, અને આમલસારેગંધક ૧ા પૈસાનો ૧ રૂપીયાભાર મળે છે. તેમાં સુંઠ એક ભાગ, કાળી મરચાં અથવા મરીયાં ૨ ભાગ, ને પીંપર ૩ ભાગ, ને સંધવખાર ૪ ભાગ, ને આમલસાંરેગંધક ૫ ભાગ લેવો. એ પ્રમાણે સામાન મંગાવી ખાંડી કુટી કપડછીન કરી લીંબુના રસમાં ૧૦ દીવસ ખરલ કરવું. પછી એક રત્તી પ્રમાણે ગોળી બાંધવી. તે સવારે તથા સાંજરે એકેક ખાવી, એથી પેટના અનેક વ્યાધી મટાડે છે હવે ગણીતાધીશ કહો કે એક રૂપીયામાં સામાન કેટકેટલો લેવો, તેની કિમત તથા તોલ ન્યારો ન્યારો સમજાવો ?

જવાબ		સુંઠ.	મરી.	પીંપર.	સંધવ.	ગંધક.
	કિમત પૈસા.	૧	૪	૩૦	૪	૨૫
	રૂપીયાભાર	૪	૮	૧૨	૧૬	૨૦

રત્નદાન પ્રકરણ.

દાન ને નરનો ગુણાકાર કરવો. પછી તેને રત્નમાંથી બાદ કરવા. જે બાકી રહે તેનાથી કલ્પીત અંકને ભાગવા. એટલે દરેક નંગની કીંમત નીકળશે. પણ કલ્પીત અંક અનુકુળ લેવાથી સુગમ પડશે.

દા. (૧) એક રાજાની પાસે ચાર બ્રાહ્મણોએ યાચના કરી. તો રાજાએ પહેલાને ૮ માણક, બીજાને ૧૦ નીલમણી, ત્રીજાને ૧૦૦ મોતી, ચોથાને ૫ મણી, એ રીતે દાન કર્યું. પણ આપસમાં અરસપરસ પ્રીતો ઘણી હોવાને લીધે પોતાની પાસેથી એકેક નંગની આપ લે કરી. તો ચારે જણની પાસે સરખી કિમતનાં જવાહીર થયાં. તો કહો દરેક નંગની શી કિમત થશે તથા દરેક બ્રાહ્મણને કેટકેટલું ધન આવશે ?

ન્યાસ. દાન ૧×૪ નર=૪ તેને રત્નોમાંથી બાદ કર્યા તો ૮−૪=૪ ને ૧૦−૪=૬ ને ૧૦૦−૪=૯૬ ને ૫−૪=૧

કલ્પીત અંક ૯૬ લીધો. ઘણુંકરીને બાદબાકીયોનો લઘુતમ લેવો.
કલ્પીત અંકોને બાદબાકીથી ભાગ્યા.
૯૬÷૪=૨૪ માણકની કિમત.
૯૬÷૬=૧૬ નીલમણીની "
૯૬÷૯૬=૧ મોતીની "
૯૬÷૧=૯૬ મણીની "

દરેકને આવેલા નંગ તથા કિમતનો કોઠો.

જવાબ.

	પહેલાને.		બીજાને.		ત્રીજાને		ચોથાને.	
રત્નો.	નં.	રૂ.	નં.	રૂ.	નં.	રૂ.	નં.	રૂ.
માણક.	૫	૧૨૦	૧	૨૪	૧	૨૪	૧	૨૪
નીલમણી.	૧	૧૬	૭	૧૧૨	૧	૧૬	૧	૧૬
મોતી.	૧	૧	૧	૧	૯૭	૯૭	૧	૧
મણી.	૧	૯૬	૧	૯૬	૧	૯૬	૨	૧૯૨
કુલ.		૨૩૩		૨૩૩		૨૩૩		૨૩૩

દા. (૨) પાંચ બ્રાહ્મણોએ એક રાજાજી પાસે યાચના કરી, ત્યારે રાજાજીએ પ્રસન્ન થઇ પુછ્યું કે તમારે શું જોઈએ? બ્રાહ્મણોએ કહ્યું કે, ધનની ઇચ્છા છે. પછી રાજાએ ૧૦ હીરા, ૧૫ માણક, ૨૧ પન્ના, ૩૫ લાલ, ૫૩ મોતી, અનુક્રમે એક બીજાને આપ્યાં. પછી કહ્યું કે તમે આપસમાં એકેક નંગની આપ લે કરશો એટલે તમારી પાસે સરખું ધન થશે. હવે ગણીતાધીશ કહો કે દરેક જવાહીરની શી શી કિમત છે અને દરેક બ્રાહ્મણને કેટકેટલું ધન આવ્યું. જવાબનો કોઠો.

	પહેલાને.		બીજાને		ત્રીજાને.		ચોથાને		પાંચમાને	
જવાહીર.	નં.	રૂ.	નં.	રૂ.	નં.	રૂ.	નં.	રૂ.	નં.	રૂ.
હીરા.	૬	૨[illegible]	૧	૪૮	૧	૪૮	૧	૪૮	૧	૪૮
માણક.	૧	૨૪	૧૧	૨૬૪	૧	૨૪	૧	૨૪	૧	૨૪
પન્ના.	૧	૧૫	૧	૧૫	૭	૨૫૫	૧	૧૫	૧	૧૫
લાલ.	૧	૮	૧	૮	૧	૮	૩૧	૨૪૮	૧	૮
મોતી.	૧	૫	૧	૫	૧	૫	૧	૫	૪૪	૨૪૫
કુલ રૂ.		૩૪૦		૩૪૦		૩૪૦		૩૪૦		૩૪૦



દા. (૩) એક રાજાની આગળ પાંચ પલટણના અમલદારોએ પોતાની પલટણની કવાયત કરી બતાવી જેથી રાજાજી ઘણા પ્રસન થઇને પોતાની પાસે ઝવાહીરોનાં આ ભુષણ હતાં. તે ઈનામ આપ્યાં. પહેલાને નીલમણીનેા હાર જેમાં ૧૨ નંગ હતાં. બીજાને હીરાનો કંઠો જેમાં ૨૨ નંગ હતાં. ત્રીજાને માણકનો કંઠો જેમાં ૩૪ નંગ હતાં. ચોથાને પન્નાનો હાર જેમાં ૫૦ નંગ હતાં. પાંચમાને મોતીનો હાર જેમાં ૫૮ નંગ હતાં તે આપ્યો. પછી કહ્યું કે તમો પાંચે જણ આપસમાં બબે નંગની આપ લે કરશો તો સર્વેને સરખું ધન થશે. તો હે મીત્રો કહો. દરેક જણને કેટકેટલા રૂપીયાનું ધન આવ્યું? તથા દરેક ઝવાહીરની શી શી કીમ્મત છે? તે સમજાવો.

જવાબનો કોઠો.

	પહેલાને.		બીજાને.		ત્રીજાને.		ચોથાને.		પાંચમાને.	
ઝવાહીર.	નંગ.	કી.	નંગ.	કી.	નંગ.	કી.	નંગ.	કી.	નંગ.	કી.
નીલમણી.	૪	૪૮૦	૨	૨૪૦	૨	૨૪૦	૨	૨૪૦	૨	૨૪૦
હીરા.	૨	૪૦	૧૪	૨૮૦	૨	૪૦	૨	૪૦	૨	૪૦
માણક.	૨	૨૦	૨	૨૦	૨૬	૨૬૦	૨	૨૦	૨	૨૦
પન્ના.	૨	૧૨	૨	૧૨	૨	૧૨	૪૨	૨૫૨	૨	૧૨
મોતી.	૨	૧૦	૨	૧૦	૨	૧૦	૨	૧૦	૫૦	૨૫૦
કુલ રૂ.		૫૬૨		૫૬૨		૫૬૨		૫૬૨		૫૬૨

દા. (૪) એક રાજાએ કોલેજમાં જઈ સ્કોલરોની પરીક્ષા કરી. પરીક્ષાનુ પરીણામ સારૂ ઊતરવાથી સાત સ્કોલરોને ઘણા પ્રસન થઇને નીચે મુજબ ઇનામ આપ્યું. પહેલાને ૨૨ હીરાનો હાર. ને બીજાને ૩૦ માણકનો હાર. ને ત્રીજાને ૩૬ પન્નાનો હાર. ને ચોથાને ૪૨ પુખરાજનો હાર. ને પાંચમાને ૯૬ લસણીયાનો હાર ને છઠાને ૧૨૧ નીલમણીનો હાર. ને સાતમાને ૨૦૧ લાલનો હાર આપ્યો. પછી ફરમાવ્યું કે તમો આપસમાં ત્રણ ત્રણ નંગની આપ લે કરશો એટલે સર્વેને સરખું ધન આવશે. હવે ગણીતાધીશે ઉત્તર આપવો કે એકેક જણને કેટકેટલા રૂપીયાનું ધન આવ્યું? તથા દરેક નંગની શી શી કીમ્મત હશે? તે ફરમાવો.

જવાબનો કોઠો.

	પહેલાને.		બીજાને.		ત્રીજાને.		ચોથાને.		પાંચમાને.		છઠાને.		સાતમાને.	
ઝવાહીરો.	નં.	કી.	નં.	કી.	નં.	કી.	નં.	કી.	નં.	કી.	નં.	કી.	નં.	કી.
હીરા.	૪	૨૫૨૦૦	૩	૧૮૯૦૦	૩	૧૮૯૦૦	૩	૧૮૯૦૦	૩	૧૮૯૦૦	૩	૧૮૯૦૦	૩	૧૮૯૦૦
માણક.	૩	૨૧૦૦	૧૨	૮૪૦૦	૩	૨૧૦૦	૩	૨૧૦૦	૩	૨૧૦૦	૩	૨૧૦૦	૩	૨૧૦૦
પન્ના.	૩	૧૨૬૦	૩	૧૨૬૦	૧૮	૭૫૬૦	૩	૧૨૬૦	૩	૧૨૬૦	૩	૧૨૬૦	૩	૧૨૬૦
પુખરાજ.	૩	૯૦૦	૩	૯૦૦	૩	૯૦૦	૨૪	૭૨૦૦	૩	૯૦૦	૩	૯૦૦	૩	૯૦૦
લસણીયા.	૩	૨૫૨	૩	૨૫૨	૩	૨૫૨	૩	૨૫૨	૭૮	૬૫૫૨	૩	૨૫૨	૩	૨૫૨
નીલમણી.	૩	૧૮૯	૩	૧૮૯	૩	૧૮૯	૩	૧૮૯	૩	૧૮૯	૧૦૩	૬૪૮૯	૩	૧૮૯
લાલ.	૩	૧૦૫	૩	૧૦૫	૩	૧૦૫	૩	૧૦૫	૩	૧૦૫	૩	૧૦૫	૧૮૩	૬૪૦૫
કુલ રૂ.		૩૦૦૦૬		૩૦૦૦૬		૩૦૦૦૬		૩૦૦૦૬		૩૦૦૦૬		૩૦૦૦૬		૩૦૦૦૬


ચી·નં·૨૩·પૃ·૫૮ દો·૩

શ્રેઢી વ્યવહાર.

શ્રેઢી વ્યવહારમાં ત્રણ પદ હોય છે. પ્રથમ અંક તે આદીપદ સમજવું. અને છેલ્લો અંક તેને અંત્યપદ સમજવું. અંકોનાં જેટલાં સ્થાન હોય તેનું નામ ગછ. આદી અંકથી સરખા અંતરના અંકો ચાહ તેટલા હોય. અને તેનો સરવાળો પ્રથમની રીતથી કરેતો જગા અને વખતનો રોકાવટ થાય છે. માટે તેને ટુંકામાં અને થોડા વખતમાં ગણવાને આ રીત ઘણી સુગમતાની છે.

પ્રથમ આદી અને અંત્યપદનો સરવાળો કરવો, તેને ગછથી ગુણવા. ગુણાકારને બેથી ભાગવા. ભાગાકાર આવશે તે સર્વ ધન થશે.

દા. (૧) એક, બે, ત્રણ, ચાર, પાંચ, છ. સાત, આઠ, ને નવ. એ.
૧ ૨ ૩ ૪ ૫ ૬ ૭ ૮ ૯
પ્રમાણે અંકો લખ્યા છે તેનો સરવાળો શું થશે. અથવા આદી ૧ છે. ને અંત્યપદ ૯ છે. અને ગછ ૯ છે. તો તેનું સર્વધન શું થશે?

ન્યાસ. આદીપદ ૧+૯ અંત્યપદ=૧૦×૯ ગછ=૯૦÷૨=૪૫ જ.

દા. (૨) પંચમહાલમાં પાવાગઢનો કિલ્લો છે, ત્યાં રેવાકાઠા સંસ્થાનના રાજાજી પધાર્યા હતા. એ કિલ્લાનો ત્રણ ગાઉનો ચડાવ છે, તેના ઉપર દુધીયુ તળાવ છે, ત્યાંથી ૧૦૮ પગથીયાં ચડે છે ત્યારે દેવીનું મંદીર આવે છે. કદી રાજાજીએ પહેલે પગથીએ એક રૂપીયો, ને બીજે પગથીએ બે રૂપીયા, ને ત્રીજે પગથીએ ત્રણ રૂપીયા, ને ચોથે ચાર. એમ ૧૦૮ મે પગથીએ ૧૦૮ રૂપીયા મુક્યા હોય તો કહો કુલ કેટલા રૂપીયા થાય?

ન્યાસ. ૧+૧૦૮=૧૦૯×૫૪=૫૮૮૬ રૂ. જવાબ.

દા. (૩) રામચંદ્રજી રાવણને જીતી વીભીક્ષણને રાજ્યાસનપર બેસાડી સીતાજીને સાથે લેઇ લક્ષમણ સહિત લંકાથી અયોદ્ધામાં આવ્યા. અને પોતાના પીતાના મરણ પછી રાજ્યાસનપર બીરાજમાન થઇ ધર્મ રાજ્ય કરવા લાગ્યા. તે વખતે વશીષ્ટ મુનીના બોધથી સંકલ્પ કર્યો કે ૫૫૫ બ્રાહ્મણોને ચડતી સુવર્ણની મહોરો દક્ષણા આપવી, અને એકેક મહોર ૨૨ રૂપીયાની હતી. તો કહો ગણીતાધીસ સર્વે મળીને કેટલા રૂપીયા દાન કર્યા?

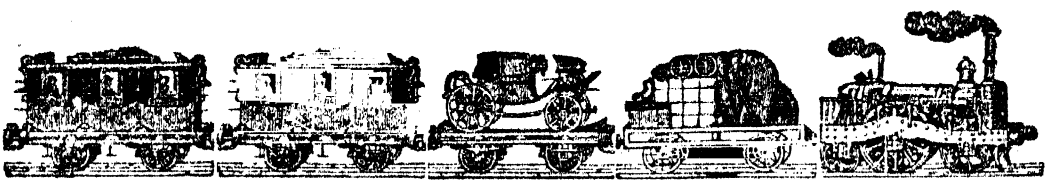
જવાબ. ૩૩૯૪૩૮૦ રૂપીયા.

દા. (૪) બાગો બહારમાં બીજા દરવેશે એક દાના માણસને મહોડેથી હાતમતાઈની સખાવતની વારતા સાંભળી પોતે સખાવત કરવી એવી અસર થઈ. કેમકે તે વખતે પોતે યમનદેશનો બાદશાહ હતો. પછી વજી-

રને હુકમ કર્યો કે ૪૦ દરવાજાનું એક સખાવતખાનું સુંદર થોડા દીવસમાં તૈયાર કરો. તે તૈયાર થયું એટલે પોતાનો ખજાનો ત્યાંજ નંખાવ્યો. અને સવા પહોર દહાડો ચડે ત્યાં સુધી મ્હોડે માગ્યું દાન ગરીબોને આપે. તેને માટે ૪૦ સે દરવાજા ખુલ્લા મુકેલા હતા. એક રોજ એક ફકીર આવ્યો. તેણે પહેલે દરવાજે એક અશરફી માગી તે આપી તો બીજે દરવાજે આવી બે માગી. એમ ત્રીજે ત્રણ ને ચોથે દરવાજે ચાર એવીજ રીતે ૪૦ મે દરવાજે આવી ૪૦ અશરફી માગી તે પણ આપી. તો કહો કુલ કેટલી અશરફી થઈ? જવાબ. ૮૨૦

દા. (૫) એક વખત એક સાંઢણી તેના માલીક પાસેથી નાઠી. તે રોજ અમુક ગાઉના નીયમ પ્રમાણે ચાલી જતી હતી. પણ તેનું બચ્ચું પાછળ રહી ગયું હતું. તે પહેલે દીવસે ૧ ગાઉને બીજે દીવસે બે ગાઉને ત્રીજે ત્રણ એમ દરરોજ એક એક ગાઉ વધારે ચાલતું હતું. તો ૭૫ દીવસમાં બચ્ચું એની માને મળ્યું. તો કહો કેટલા ગાઉ ઉપર મેળાપ થયો.? અને સાંઢણી રોજ કેટલા ગાઉ ચાલતી હતી.?

જવાબ. { ૨૮૫૦ ગાઉ ઉપર મેળાપ થયો.
૩૮ ગાઉ સાંઢણી રોજ ચાલતી.



દા. (૬) તા. ૧ લી સવારના ૬ વાગે પાસંજર ચાલી તે દર કલાકે ૨૦ માઈલ ચાલે છે ને તેજ સ્ટેશનની તા. ૨ જી રાતના ૧૧ વાગતાં ઈસ્પીશીયલ છુટી, તે પેહેલા કલાકે ૨૦ મૈલ પછી દર કલાકે એકેક મૈલ વેગ વધતો ગયો તો પાસંજરને કેટલા કલાકમાં ને કેટલા મૈલ ઉપર પકડશે? જવાબ. ૪૧ કલાકમાં ને ૧૬૪૦ મૈલ ઉપર.

શ્રેઢીવ્યવહાર સરવાળા પ્રકરણ.

ઉપર જે રીત બતાવી છે. તેમાં વધારે માત્ર એટલુંજ કે સર્વધનનું સર્વધન કરવા ચાહીયેતો અંત્યપદમાં બે ઉમેરી સર્વધનથી ગુણી ગુણાકારને ત્રણથી ભાગવા. એટલે સર્વધનનો સરવાળો થશે. અને તેનો પણ સરવાળાનો સરવાળો કરવા ચાહતો અંત્ય પદમાં ૩ ઉમેરી સર્વધનના સર્વધનથી ગુણી ૪ થી ભાગ લેવો. એ પ્રમાણે આગળ પણ સમજવું.

એકથી નવ સુધીના સર્વધનના સરવાળાના સરવાળાનો કોઠો.

એક આદી અંક	૧	૨	૩	૪	૫	૬	૭	૮	૯	૧ મેળવી અંત પદથી ગુણી બેથી ભાગ્યા.
સર્વ ધન.	૧	૩	૬	૧૦	૧૫	૨૧	૨૮	૩૬	૪૫	અંત પદમાં ૨ ઉમેરી સર્વ ધનથી ગુણી ૩ થી ભાગ્યા.
સર્વ ધનનો સર્વાળો.	૧	૪	૧૦	૨૦	૩૫	૫૬	૮૪	૧૨૦	૧૬૫	અંત પદમાં ૩ ઉમેરી સર્વ ધનના સર્વધનથી ગુણી ૪ થી ભાગ્યા.
સ૦ ના સ૦ નો સર્વાળો.	૧	૫	૧૫	૩૫	૭૦	૧૨૬	૨૧૦	૩૩૦	૪૯૫	અંત પદમાં ૪ ઉમેરી સર્વ ધનના સર્વાળાના સર્વાળાથી ગુણી ૫થી ભાગ્યા.
તેનો સર્વાળો.	૧	૬	૨૧	૫૬	૧૨૬	૨૫૨	૪૬૨	૭૯૨	૧૨૮૭	

દા. (૧) એક રાજાજીએ પહેલે દીવસે એક રૂપીયો ને બીજે દીવસે ૧+૨=૩ રૂપીયા ને ત્રીજે દીવસે ૩+૩=૬ રૂપીયા ને ચોથે દીવસે ૬+૪=૧૦ રૂપીયા એ પ્રમાણે અગાઉ દીવસે જે દાન કરેલું છે તે અને તેમાં જેટલામો દીવસ દાન કરવાનો છે તે અંક ઉમેરીને તેટલા રૂપીયા દાન કરે, એમ ૧૬ દીવસ દાન કર્યું તો કેટલા રૂપીયા કુલ આપ્યા તે કહો? આ હીસાબ સર્વધનના સરવાળાનો છે?

ન્યાસ. પ્રથમ આદીપદ ૧ ને અંત્યપદ ૧૬ છે. તેનું સર્વધન કહાડ્યું તો, ૧+૧૬=૧૭×૧૬=૨૭૨÷૨=૧૩૬.

પાછળ બતાવ્યા પ્રમાણે ક્રીયા કરી તો ૧૬+૨=૧૮×$\frac{૧૩૬}{૩}$=૮૧૬જ.

રાજાએ ગૌદાન કર્યું તેનો કોઠો.

બ્રાહ્મણ.	પહેલે દિવસે.	બીજે દિવસે.	ત્રીજે દિવસે.	ચોથે દિવસે.	પાંચમે દિવસે.	છઠ્ઠે દિવસે.
પહેલો.	૧	૧	૧	૧	૧	૧
બીજો.	૨	૩	૪	૫	૬	૭
ત્રીજો.	૩	૬	૧૦	૧૫	૨૧	૨૮
ચોથો.	૪	૧૦	૨૦	૩૫	૫૬	૮૪
પાચમો.	૫	૧૫	૩૫	૭૦	૧૨૬	૨૧૦
છાઠો.	૬	૨૧	૫૬	૧૨૬	૨૫૨	૪૬૨
સાતમો.	૭	૨૮	૮૪	૨૧૦	૪૬૨	૯૨૪
આઠમો.	૮	૩૬	૧૨૦	૩૩૦	૭૯૨	૧૭૧૬
નવમો.	૯	૪૫	૧૬૫	૪૯૫	૧૨૮૭	૩૦૦૩
દસમો.	૧૦	૫૫	૨૨૦	૭૧૫	૨૦૦૨	૫૦૦૫
અગીયારમો.	૧૧	૬૬	૨૮૬	૧૦૦૧	૩૦૦૩	૮૦૦૮
બારમો.	૧૨	૭૮	૩૬૪	૧૩૬૫	૪૩૬૮	૧૨૩૭૬
તેરમો.	૧૩	૯૧	૪૫૫	૧૮૨૦	૬૧૮૮	૧૮૫૬૪
ચૌદમો.	૧૪	૧૦૫	૫૬૦	૨૩૮૦	૮૫૬૮	૨૭૧૩૨
પદરમો.	૧૫	૧૨૦	૬૮૦	૩૦૬૦	૧૧૬૨૮	૩૮૭૬૦
સર્વાળો.	૧૨૦	૬૮૦	૩૦૬૦	૧૧૬૨૮	૩૮૭૬૦	૧૧૬૨૮૦

કુલ. ૧૭૦૫૨૮ ગૌદાન કર્યું.

એક રાજાને ઘેર પુત્રનો જન્મ થવાથી અતી આનંદ થયો. ને વસ્તીમાં જયજયકાર થયો. પછી રાજાએ ૭ દીવસ સુધી ઉપરના કોઠામાં બતાવ્યા પ્રમાણે ગૌદાન યથાસ્થિત ૧૫ બ્રાહ્મણોને રોજ બોલાવીને કર્યું તો શ્રેઢી વ્યવહાર જાણનારા કહો કે કુલ કેટલી ગાયો આપી?

ન્યાસ. પ્રથમ ૧૫ બ્રાહ્મણોનું એક દીવસનું સર્વધન કહાડવું તો $૧+૧૫=૧૬\times\frac{૧૫}{૨}=૧૨૦$ પહેલા દીવસનું દાન. પછી $૧૫+૨=૧૭\times\frac{૧૨૦}{૩}=૬૮૦$ બીજા દીવસનું દાન. પછી $૧૫+૩=૧૮\times\frac{૬૮૦}{૪}=૩૦૬૦$ ત્રીજા દીવસનું દાન પછી $૧+૫૪=૧૯\times\frac{૩૦૬૦}{૫}=૧૧૬૨૮$ એ ચોથા દીવસનું દાન.

પછી $૧૫+૫=૨૦\times\frac{૧૧૬૨૮}{૬}=૩૮૭૬૦$ એ પાંચમા દીવસનું દાન. પછી $૧૫+૬=૨૧\times\frac{૩૮૭૬૦}{૭}=૧૧૬૨૮૦$ એ છઠ્ઠા દીવસનું દાન થયું. પછી છએ દીવસના દાનનો સર્વાળો કર્યો. તો $૧૨૦+૬૮૦+૩૦૬૦+૧૧૬૨૮+૩૮૭૬૦+૧૧૬૨૮૦=૧૭૦૫૨૮$ ગૌદાન કર્યું એ જવાબ.

વર્ગોનું સર્વધન કાડવાની રીત.

કોઇ પણ વર્ગોનું સર્વધન કરવું હોય તો અંત્યપદને બમણા કરી ૧ મેળવી. તેને સર્વધનથી ગુણવા. ગુણાકારને ૩ થી ભાગવા. જે ભાગાકાર આવશે. તે જવાબ થશે.

દા. (૧) એકથી નવ સુધીના વર્ગોનો સર્વાળો શું થશે? તે કહો.

ન્યાસ. $૯+૧=૧૦\times\frac{૯}{૨}=૪૫$ એ સર્વધન થયું. પછી $૯\times૨=૧૮+૧=૧૯\times\frac{૪૫}{૩}=૨૮૫$ વર્ગોનું સર્વધન થયું જવાબ.

એકથી નવ સુધીના વર્ગોના સર્વાળાનું કોષ્ટક.

૧	૨	૩	૪	૫	૬	૭	૮	૯
૧	૫	૧૪	૩૦	૫૫	૯૧	૧૪૦	૨૦૪	૨૮૫

દા. (૨) એક રાજાએ પહેલે દીવસે ૧ રૂપીયો. ને બીજે દીવસે ૪ રૂપીયા. ને ત્રીજે દીવસે ૯ રૂપીયા. ને ચોથે દીવસે ૧૬ રૂપીયા. એવી રીતે જેટલામો દીવસ દાનનો તેના વર્ગ જેટલા રૂપીયા દાન કરે એમ ૧૦૮ દીવસ સુધી દાન કર્યું. તો કુલ કેટલા રૂપીયા થયા? તે ગણીતાધીશ કહો.

જવાબ. ૪૨૫૭૫૪

ચડતી શ્રેઢી વ્યવહાર.

ચડતી શ્રેઢીની રીત એવી છે, કે પ્રથમ અંત્યપદમાંથી એક ઓછો કરવો. અને દીન પ્રતીદીન જેટલા વત્તા કહ્યા હોય તેનાથી ગુણવા. તેમાં

પહેલા દીવસનું ધન મેળવવું. એમ કરવાથી છેલ્લા દીવસનું ધન નીકળશે. તેમાં પહેલા દીવસનું ધન ઉમેરી બેથી ભાગશો તો મધ્ય દીવસનું ધન આવશે.

દા. (૧) પહેલે દીવસે ૪ રૂપીયા, ને બીજે દીવસે ૯ રૂ. ને ત્રીજે દીવસે ૧૪ રૂ. એવી રીતે પ્રતીદીને પાંચ પાંચ વધારે. એવું પંદર દીવસ સુધી એક રાજાએ દાન કર્યું. તો કુલ કેટલા રૂપીયા આપ્યા હશે?

ન્યાસ. ૧૫−૧=૧૪×૫=૭૦+૪=૭૪ છેલા દીવસનું ધન થયું. હવે ૭૪+૪=૭૮×$\frac{૧}{૨}$=૩૯ એ મધ્ય દીવસનું ધન થયું. આ જગોએ મધ્ય દીવસ ૮ લીધા છે. કારણ કે વીષમ પદ હોવાથી અર્ધ દીવસ કરવાનું અસંભવીત થાય છે. હવે મધ્ય ધન ૩૯×૧૫=૫૮૫ એ પંદર દીવસનું સર્વ ધન થયું. કદી ૧૪ દીવસનું સર્વધન કાડવું હોય. તો ૧૪−૧=૧૩×૫=૬૫ +૪=૬૯ એ ચૈાદમા દીવસનું ધન થયું. હવે ૬૯+૪=૭૩×$\frac{૧}{૨}$=$\frac{૭૩}{૨}$ એ મધ્ય ધન છે. ને સાતમા તથા આઠમા દીવસના ધનનું અર્ધ છે. કારણ કે ૭ દીવસના ૩૪+૩૯ આઠ દીવસનું.=૭૩ તેનું અર્ધ $\frac{૭૩}{૨}$×૧૪=૫૧૧ એ ચૈાદ દીવસનું સર્વધન થયું.

દા (૨) એક રાજાએ પહેલે દીવસે ૫ રૂ. દાન કર્યું. પછી દરરોજ સાત સાત રૂ. વધારે દાન કરવા માંડયા. તો દસમે દીવસે કેટલા? તથા વીસમે દીવસે કેટલા? તથા સર્વધન શું થશે? તે જુદુ જુદુ સમજાવો.

જવાબ.	૬૮	દસમા દીવસનું ધન.
	૧૩૮	વીસમા દીવસનું ધન.
	૩૬૫	દસ દીવસનું સર્વધન.
	૧૪૩૦	વીસ દીવસનું સર્વધન.

દા. એક રાજાએ પોતાની પાસે શુરો બહાદુર અને નીમકહલાલ નોકર રાખ્યો. તેના પગારનો એવો ઠરાવ હતો કે પહેલે મહીને ૧ રૂપીયો પગાર મળે પછી દર મહીને નવ નવ રૂપીયા વધારવાનું પ્રોમેશન કરી આપ્યું. તે માણસે ૧૦૮ મહીના ચાકરી કરી. તો તેના પગારના કેટલા રૂપીયા થયા હશે? જવાબ. ૫૨૭૫૮

ઉતરતી શ્રેઢી.

ઉતરતી શ્રેઢીમાં કોઇ પણ દીવસનું દાન કાડવું હોય. તો આદી પદમાં જે સંખ્યા દીન પરદીન ઘટતી થવાની છે તે ઉમેરવી. પછી જેટલા દીવસનું દાન કાડવાનું છે. તે તથા ઘટતી પદનો ગુણાકાર કરી ઉપરના સર્વાળામાંથી બાદ કરવા. એટલે છેલ્લા દીવસનું દાન આવશે.

સર્વ ધન કહાડવું હોય તો આદી અને અંત્યપદનો સરવાળો લેવો. તેને દીવસના $\frac{૧}{૨}$ થી ગુણવા. એટલે સર્વધન થશે.

દા. (૧) એક માણસે પહેલે દીવસે ૩૬ રૂપીયા આપ્યા. પછી દીન પ્રતિદીન ત્રણ ત્રણ રૂપીયા ઓછા આપતા ગયા. તો ૧૧ દીવસમાં કુલ કેટલું ખરચ થયું હશે ? તે કહો.

ન્યાસ. ૩૬+૩=૩૯ તેમાંથી બાદ ૧૧×૩=૩૩ તો ૩૯−૩૩=૬ એ છેલા દીવસનું આપવું થયું માટે ૩૬+૬=૪૨×$\frac{૧૧}{૨}$=૨૩૧ જવાબ.

દા. (૨) એક શાહુકારને પોતાના બાપના વખતનું કાંઇ કરજ હતું, તે અદા કરવા સારૂ લેહેણદારને અરજ કરી કે તમારા રૂપીયા જે લેહેણા છે, તે મુદલે મુદલ ૨૯ વર્ષમાં હું ચુકતે આપીશ. તે વાત લેહેણદારે કબુલ કરી. પછી કરેજદારે પહેલે વર્ષે ૨૦૩ રૂપીયા આપ્યા. પછી દર વર્ષે સાત રૂપીયા ઓછા કરતો ગયો. તો ૨૯ વર્ષમાં કરજ અદા થયું. તો તેને કુલ કેટલા રૂપીયાનું કરજ હતું તે કહો?

જવાબ. ૩૦૪૫ રૂપીયાનું કરજ હતું.

દા. (૩) એક રાજાએ પહેલે દીવસે ૧૨૫ રૂપીયાનું દાન કર્યું. પછી દરરોજ ચાર ચાર રૂપીયા ઓછા એમ ૩૦ દીવસ દાન કર્યું. તો કેટલા રૂપીયા આપ્યા તે કહો ? જવાબ. ૨૦૧૦ રૂ.

આદીપદ જાણવાની રીત.

જ્યારે મુખ એટલે આદીપદનું દાન કરવું હોય તો સર્વ ધનને અંત્યપદથી ભાગશો તો મધ્ય દાન નીકળશે. પછી અંત્યપદમાંથી ૧ ઓછો કરી રોજના વધારાના અર્ધથી ગુણી તેને મધ્ય દાનમાંથી બાદ કરશો એટલે આદીપદ આવશે.

દા. (૧) રોજ પાંચ રૂપીયા વધારે દાન કરે છે. એમ ૧૫ દીવસ સુધી દાન કર્યું તો કુલ ૫૮૫ રૂપીયા ખરચ થાય છે, તો પહેલે દીવસે કેટલા રૂપીયા દાન કર્યા હશે તે કહો?

ન્યાસ. ૫૮૫÷૧૫=૩૯ એ મધ્ય દાન થયું. પછી ૧૫−૧=૧૪×$\frac{૫}{૨}$ =૩૫ એને મધ્ય દાનમાંથી બાદ કર્યા તો ૩૯−૩૫=૪ એ પહેલા દીવસનું દાન નીકળ્યું. જવાબ. ૪

દા. (૨) દરરોજ ૭ રૂપીયા વધારે એ પ્રમાણે પંદર દીવસના ૧૪૩૦ રૂપીયા આપ્યા તો પ્રથમ દીવસે કેટલા રૂપીયા આપ્યા હશે તે કહો ?

જવાબ. ૫ રૂપીયા.

દા. (૩) દરરોજ નવ નવ વધારે આપે છે તો ૧૦૮ દીવસમાં ૫૨૭૫૮ રૂપીયા ખરચ થાય છે. તો પહેલે દીવસે કેટલા રૂપીયા આપ્યા હશે?

જવાબ ૭ રૂપીયા.

વધારો જાણવાની રીત.

સર્વ ધનને અંત્યપદથી ભાગવા. તે ભાગાકારમાંથી આદીપદ બાદ કરવું. તેને પછી અંત્યપદમાંથી ૧ બાદ કરી તેના અર્ધથી ભાગવા. ભાગાકાર આવશે તે દરરોજનો વધારો જાણવો.

દા (૧) પહેલે દીવસે ૪ રૂપીયા દાન કર્યું. પછી દીનપર દીન અમુક વધારો કરી ૧૫ દીવસ દાન કર્યું તો ૫૮૫ રૂપીયા ખરચ થયા. તો દરરોજ કેટલા રૂપીયાનો વધારો કર્યો તે કહો?

ન્યાસ. ૫૮૫÷૧૫=૩૯−૪=૩૫.

હવે ૧૫−૧=૧૪÷૨=૭ તો ૩૫÷૭=૫ રૂ. જવાબ ૫ રૂ.

દા. (૨) પહેલે દીવસે પાંચ રૂપીયા ને પછી દરરોજ અમુક વધારો કરી વીસ દીવસ દાન કર્યું તો ૧૪૩૦ રૂપીયા ખરચ થયા. તો દરરોજ કેટલા રૂપીયાનો વધારો કર્યો હશે? જવાબ. ૭ રૂ.

દા. (૩) પહેલે દીવસે ૭ રૂપીયા દાન કર્યા. પછી પ્રતિ દીવસે અમુક વધારો કરી ૧૦૮ દીવસ દાન કર્યું. તો ૫૨૭૫૮ રૂપીયા ખરચ થયા તો દરરોજ કેટલા રૂપીયા વધારે આપ્યા હશે? જવાબ. ૯ રૂ.

અંત્યપદ કહાડવાની રીત.

અંત્યપદ કહાડવામાં રોજની વધારાની જે સંખ્યા છે, તેનું અર્દ્ધ અને પહેલા દીવસનું દાન એ બન્નેની બાદબાકી કરવી. પછી તેનો વર્ગ કરવો. પછી સર્વધનને વધારાથી ગુણીને તેની બમણાઈમાં વર્ગ મેળવવો. પછી તેનું મૂળ કરી, તેમાંથી આદીપદ બાદ કરવું. પછી તેમાં વધારાનું અર્ધ મેળવી, વધારાના અંકથી ભાગશો તો, અંત્યપદ આવશે.

દા. (૧) એક દક્ષણી સડક માસ્તરને પ્રથમ ચાર રૂપીયાનો મહીનો કરી કામપર મોકલ્યો. પણ તેનું કામ અને મહેનત જોઈ ઉપરી અમલદાર ઘણા ખુશી થયા. તેથી ફકત પેહેલે મહીને ચાર રૂ. નો પગાર મળે પછી દર મહીને ચડતા પાંચ પાંચ રૂપીયાનો વધારો કરી આપ્યો.

હવે એ માણસે કેટલેક મહીને પોતાનો હીસાબ તપાસી જોયો તો ૫૮૫ રૂ૦ મળી ચુક્યા. તો કહો કેટલે મહિને હીસાબ તપાસી જોયો.

ન્યાસ. ૫÷૨=$\frac{૫}{૨}$−૪=$\frac{૫}{૨}$−$\frac{૮}{૨}$=$\frac{૩}{૨}$નો વર્ગ $\frac{૯}{૪}$ પછી સર્વ ધનને વધારા-

થી ગુણ્યા. ૫૮૫×૫=૨૯૨૫ તેના બમણા.=૫૮૫૦+$\frac{૨૫}{૪}$ તો $\frac{૨૩૪૦૦}{૪}$+$\frac{૨૫}{૪}$=$\frac{૨૩૪૨૫}{૪}$ તેનું વર્ગમૂળ $\frac{૧૫૩}{૨}$−$\frac{૮}{૨}$ પ્રથમ પદ બાદ કર્યું. તો=$\frac{૧૪૫}{૨}$+$\frac{૫}{૨}$ વધારાનું અર્ધ=$\frac{૧૫૦}{૨}$=૭૫÷૫=૧૫. જવાબ. ૧૫ મહીના.

દા. (૨) એક ઝાડને કેટલાંક ડાળ હતાં. તેમાં પહેલે ડાળેથી ૫ ફુલ ઉતર્યાં. ને બીજે ડાળેથી ૧૨ ને ત્રીજે ડાળેથી ૧૯ એમપ્રતી ડાળે સાત સાત વધારે ઉતરતાં હતાં. તો કુલ ૧૪૩૦ ફુલ ઉતર્યા તો તે ઝાડને ડાળીયો કેટલી હતી તે કહો ? જવાબ. ૨૦ ડાળીયો.

દા. (૩) કોઇ એક શાહુકાર ગીરનારના પહાડ ઉપર ગયો. ત્યાં છેલ્લી ટુંક ઉપર ચડવાને કેટલાંક પગથીયાં હતાં. તેણે પહેલે પગથીયે ૭. રૂ૦ મુક્યા. બીજે પગથીયે ૧૬ રૂ૦ ને ત્રીજે પગથીયે ૨૫ રૂ૦ એમ દરેક પગથીયે નવનવ રૂ૦ વધારે મુકતો છેક ઉપર ગયો. ને તપાસ કર્યો તો ૫૨૭૫૮ રૂ૦ ખર્ચ થયા. તો કહો તેનાં કેટલાં પગથીયાં હશે ?

જવાબ. ૧૦૮ પગથીયાં.

કોઇ પણ ગુણકથી ગુણીને આપે તેની રીત.

વીષમ પદ હોયતો ૧ ઓછો કરવો. ને તેનું ગુણક ચીન્હ લખવું. કદી સમઅંક હોયતો તેને ૨થી ભાગવા તેનું વર્ગ ચીન્હ મુકવું. એ રીતે વીષમ હોયતો ૧ ઓછો કરી ગુણકનું ચીન્હ અને સમ હોયતો બેથી ભાગી વર્ગનું ચીન્હ એમ છેવટ સુધી કરવું. પછી ઉલટી રીતથી જે ગુણકથી ગુણવાનો અંક છે, તેની સાથે ક્રીયા કરવી. એવી રીતેકે ગુણક ચીન્હ હોયતો પ્રથમ ૧થી ગુણવા. અથવા વર્ગ ચીન્હ હોયતો વર્ગ કરવો. જેમજેમ ચીન્હ આવતાં જાય તેમ તેમ ક્રીયા કરતાં જવું. આખરે જે ફળ આવે તેમાંથી ૧ બાદ કરવો પછી બાકી રહેલા અંકને ગુણકમાંથી ૧ ઓછો કરી તેનાથી ભાગવા. ભાગાકારને આદી પદથી ગુણવા. ગુણાકાર આવશે તે સર્વધન થશે.

દા. (૧) એક રાજાની પાસે એક ગવૈયો આવ્યો. તે ૭ રાગ છત્રીસ રાગણી સારી રીતે ગાઇ જાણતો હતો. તેથી રાજા તેના ઉપર અતી પ્રસન્ન થયા. અને પહેલે દીવસે ૨ મ્હોરો આપી. પછી પ્રતી દીને ત્રમણી ત્રમણી મ્હોરો સાત દીવસ સુધી આપી વીદાય કર્યો. તો કુલ કેટલી મ્હોરો થઇ તે કહો ?

ન્યાસ. આદીપદ. ગુણક. અંત્યપદ.
૨ ૩ ૭

ગુ.
વ.
ગુ.
વ.
ગુ.

હવે ૭ એ વીષમ પદછે. માટે ૭-૧=૬ માટે સામા કોઠામાં ગુણકનું ચીન્હ કરવું. પછી ૬÷૨=૩ તો વર્ગનું ચી૦કરવું. પછી ૩-૧=૨ તો ગુણકનું ચી૦ કરવું પછી ૨÷૨=૧ તો વર્ગનું ગી૦ કરવું. પછી ૧-૧=૦ ગુણકનું ચી૦ કરવું બાકી કાંઇ નથી માટે એ કામ બંધ કરવું. હવે કોઠામાં લખેલાં જે ચીન્હ છે. તેને નીચેના પાંચમા આસનથી પ્રથમ ક્રીયા કરવી, પાંચમા આસનમાં ગુણકછે. માટે ૧×૩=૩ તેના ઉપર વર્ગછે માટે ૩ નો વર્ગ ૯ થયા. પછી ગુણક છે તેથી ૯×૩=૨૭ પછી વર્ગ છે માટે ૨૭ નો વર્ગ ૭૨૯ થયા. પછી તેના ઉપર ગુણક છે માટે ૭૨૯×૩=૨૧૮૭ એ રીતે પદાંક શુદ્ધ થયો. હવે તેમાંથી ૧ બાદ કરવો. તો ૨૧૮૭-૧=૨૧૮૬ પછી ફર એકનો ગુણક ૩ છે. તેમાંથી ૧ બાદ કર્યો. તો ૩-૧=૨ એથી ઉપલી રકમને ભાવા. ૨૧૮૬÷૨=૧૦૯૩ તેને આદી પદથી ગુણ્યા. તો ૧૦૯૩×૨=૨૧૮૬

જવાબ. ૨૧૮૬ મ્હોરો.

દા. (૨) એક રાજાએ દેશના સુધારાની સભામાં પોતાનું નામ મેમ્બરમાં દાખલ કરાવ્યું. તે વખતે ફક્ત ૩ મોરો ભેટ કરી. પછી પ્રતી વર્ષે ચચાર ધણી મોરો ભેટ કરતા ગયા. એમ લાગલગટ સાત વર્ષ કર્યું તો કુલ કેટલી મોરો સભામાં ભેટ કરી તે કહો ?

જવાબ. ૧૬૩૮૩ મોરો.

દા. (૩) એક શાહુકારને સોળ દુકાનો હતી. અને પોતાની દીકરી સાસરે જતી હતી ત્યારે સાસરવાસામાં પહેલી દુકાનેથી ૪ સોપારી ને બીજી દુકાનેથી ૧૬ ને ત્રીજી દુકાનેથી ૬૪ એમ સોળે દુકાનોના મુનમો ઉપર લખાણુ કર્યું કે નંબરવાર દુકાનોએથી ચચાર ધણી સોપારી આપવી. તે પ્રમાણે લેઈ દીકરી સાસરે ગઇ. તો કહો કુલ કેટલી સોપારી થઈ ?

જવાબ. ૫૭૨૬૬૨૩૦૬૦

પર સત્તાવન ઓર છવીસ, બાસટ ઉપર ધરદો ત્રીસ;
છક્કા ઉપર મીંડા ધરો, ઈતને સુપારી ગીનકર લો.

દા. (૪) એક વિદ્યાર્થીએ પહેલે દીવસે પાંચ પૃષ્ટ વાંચ્યાં ને બીજે દીવસે ૩૫ એમ દરરોજ સાત સાત ધણાં વાંચવા માંડયાં. તો દસ દીવસમાં કુલ કેટલાં પૃષ્ટ વાંચ્યાં હશે ! તે કહો. જવાબ. ૨૩૫૩૯૬૦૪૦ પૃષ્ટ.

અદલ બદલ વસ્તુની રીત.

કોઇપણ બે જાતની રકમોનો આમણ સામણ સટો કરવાથી કિમત બરોબર થતી હોય, અને તે વસ્તુઓની દરેક નંગની બરોબર કિમત કહી હોય તે ઉપરથી તે નંગ કેટલાં હશે? તે કહાડવા સારૂ પ્રથમ કિમત ઉપર પાઇયો હોય તો સઘળાનાં પાવલાં કરવાં. અને આના હોય તો બન્ને પક્ષના આના કરવા. એમ કરવાથી જે પહેલી વસ્તુના અંક તે બીજી વસ્તુના નંગ સમજવાં. ને બીજી વસ્તુના અંક તે પહેલી વસ્તુના નંગ સમજવાં.

દા. (૧) એક માણસ પાસે ૨ાા રૂપીયાના દરની કેટલીક ટોપીયો હતી. અને બીજાની પાસે ૩ાા રૂપીયાના દરની કેટલીક પાઘડીયો હતી. પછી બન્ને જણાઓએ પોતપોતાની વસ્તુઓ એક બીજાને આપી લીધી. તો કિમત સરખી થઇ. તો દરેક જણ પાસે કેટકેટલાં નંગ હતાં તે કહો?

જવાબ.	ટોપીઓ.	પાઘડીયો.
	૧૫	૧૦

દા. (૨) એક માણસ પાસે રૂ. ૧૫–૬–૦ ની કિમતની કેટલીક મહોરો હતી, અને બીજાની પાસે રૂ. ૧૦–૫–૦ ની કિમતના કેટલાક પૌંડ હતા. તે બન્ને જણે અરસ્પરસ આપ લે કરી તો કિમત બરોબર થઇ, તો કેટકેટલાં નંગની આપ લે થઈ?

જવાબ. ૧૬૫ મહોરો. ને ૨૪૬ પૌંડ.

દા. (૩) એક માણસ પાસે ૨ા—ાા ના ભાવના કેટલાક મણ ઘઊં હતા. અને બીજાની પાસે ૩ા—ાાા ના મણના ભાવના કેટલાક મણ ચોખા હતા. બન્ને જણે પૂર્ણ મણથી આંમણ સામણ આપ લે કરી તો કીમત બરોબર થઇ, તો ઘઊં તથા ચોખા કેટકેટલા મણ હશે તે કહો?

જવાબ	ઘઊં	ને ચોખા.
	૨૧૫ મણ.	૧૬૬ મણ

અંકપાસ રીતી.

અંકપાસ શોધી કહાડવાને અંકનાં સ્થાન કેટલાં છે તે નક્કી કરી તેને ૧, ૨, ૩, ૪, એવી રીતે અનુક્રમે લખી રાખવા. પછી તેનો અરસ્પરસ ગુણાકાર કરવો એટલે સંખ્યાભેદ આવશે. તે પ્રમાણે રૂપ બનાવી પ્રથક પ્રથક લખવા. પછી તે પ્રથમ કહેલા અંકોના સરવાળાને સંખ્યાભેદથી ગુણવા અને સ્થાન મીતીથી ભાગવા. ભાગાકારને યથા સ્થાન એટલે એક એક જમણી બાજુ તરફ નીકળતો રહે તેવી રીતે લખવા. પછી તેનો સર-

વાળો લેવો એટલે સંખ્યાભેદનો સરવાળો થશે.

દા. (૧) ૨ અને ૮ નો ભેદ કહો અને સંખ્યાભેદનો સરવાળો કેટલો થશે?

ન્યાસ. બે અને આઠનાં સ્થાન બે છે, તો ૧, ૨, એનો અરસપરસ ગુણાકાર ૧×૨=૨ થયા તો સંખ્યાભેદ પણ એજ થશે. જેમ ૨૮ ને ૮૨ એ સિવાય અંક બની શકતા નથી. પ્રશ્નમાં કહેલા અંકોનો સરવાળો ૨+૮=૧૦ થયા. તેને ભેદ ૨ ગુણ્યા તો ૧૦×૨=૨૦ તેને સ્થાન ૨ થી ભાગ્યા તો ૨૦÷૨=૧૦ એને યથા સ્થાન મુકી સરવાળો કર્યો તો

૧૦	ને ૨૮
૧૦	૮૨
૧૧૦	૧૧૦

દા. (૨) ૯, ૮, ને ૩ એવા ત્રણ અંકો છે તેનો ભેદ કહો તથા સંખ્યાભેદનો સરવાળો શું થશે તે કહો?

ન્યાસ. નવ, આઠ ને ત્રણ એનાં સ્થાન ૩ છે. માટે ૧. ૨, ૩, તેનો ગુણાકાર ૧×૨×૩=૬ એ સંખ્યાભેદ થયો. જેમ ૯૮૩, ૯૩૮, ૮૯૩, ૮૩૯, ૩૯૮, ૩૮૯, હવે પ્રશ્નમાં કહેલા અંકોનો સરવાળો કર્યો તો ૯+૮+૩=૨૦ તેને ભેદથી ગુણ્યા ૨૦×૬=૧૨૦ તેને સ્થાનથી ભાગ્યા. ૧૨૦÷૩=૪૦ તેને યથાસ્થાન મુકી સરવાળો કર્યો તો. ૪૦

૪૦

૪૦

૪૪૪૦ એ જવાબ.

દા. (૩) એક રાજાએ પોતાના સેનાપતીને પુછ્યું કે તમારા તાબામાં કેટલા સીપાઇછે? ત્યારે તેણે જવાબ દીધો કે ૩, ૪, ૫, ને ૬ એ અંકોના અંક પાસના સર્વાળા જેટલી માણસની સંખ્યાછે. તો કહો તેની પાસે કેટલા માણસની ફોજ હતી?

ન્યાસ. ૩, ૪, ૫ને૬ એના સ્થાન ૪છે. ૧×૨×૩×૪=૨૪ એ સંખ્યાભેદ થયો. પછી પ્રશ્નના અંકોનો સર્વાળો કર્યો તો ૩+૪+૫+૬=૧૮×૨૪ ભેદ=૪૩૨÷૪=૧૦૮ તેને યથા સ્થાન મુકી લખ્યા તો.

૧૦૮

૧૦૮

૧૦૮

૧૦૮

૧૧૯૯૮૮ જવાબ.

દા. (૪) ચાર યુગ છે. સતયુગ, ત્રેતાયુગ, દ્વાપરયુગ, અને કળીયુગ. એવા ચાર છે. તેના અંકો ૧, ૨, ૩, ૪, છે તેને અદલ બદલ કરી લખીએ તો તેનો સંખ્યાભેદ તથા ભેદનો સરવાળો શું થશે તે કહો?

ન્યાસ. ૧, ૨, ૩, ૪, એવાં ચાર સ્થાનછે. તેથી ગુણાકાર કર્યો. તો ૧×૨×૩×૪=૨૪ સંખ્યા ભેદ થયો.

૧૨૩૪	૨૧૩૪	૩૧૨૪	૪૧૨૩
૧૨૪૩	૨૧૪૩	૩૧૪૨	૪૧૩૨
૧૩૨૪	૨૩૧૪	૩૨૧૪	૪૨૧૩
૧૩૪૨	૨૩૪૧	૩૨૪૧	૪૨૩૧
૧૪૨૩	૨૪૧૩	૩૪૧૨	૪૩૧૨
૧૫૩૨	૨૪૩૧	૩૪૨૧	૪૩૩૧

પછી પ્રશ્નના અંકોનો સર્વાળો કર્યો. તો

૧+૨+૩+૪=૧૦×૨૪ સંખ્યાભેદ.

=૨૪૦÷૪ સ્થાનથી=૬૦ તેને યથા

સ્થાન મુકી સર્વાળો કર્યો તો.

```
૬૦
 ૬૦
  ૬૦
   ૬૦
-------
જવાબ. ૬૬૬૬૦
```

દા. (૫) એક યુરોપીયન બાદશાહની પાસે એક ઝવેરી પાંચ રત્નો લેઇને ગયો. બાદશાહને તે પસંદ આવવાથી તેની કીમત પુછી. તો વેપારીએ કહ્યું કે ૧, ૨, ૩, ૪, ૫, એના સંખ્યાભેદના સર્વાળા જેટલા રૂપીયા કિમત થશે તો કુલ કેટલા રૂપીયાની કીમત થઈ? તે સંખ્યાભેદ જાણનારા કહો. જવાબ. ૩૯૯૯૯૬૦ રૂ૦

સમ અંક પાસની રીત.

જે સ્થાનમાં સમ અંક હોય તેના ભેદ કરવા હોય તો પૂર્વે કહ્યા પ્રમાણે કેટલા ભેદ થાયછે તે કાડવા. પછી દરેક જથાના કેટલા કેટલા અંકો છે તેનો વીચાર કરીને જેમ બે બગડા ને બે એકડા એવી રીતે હોય તો ત્રણ વખત બેનો ગુણકાર કરવો. જેમ ૨×૨×૨=૮ થાય એવા ફળથી પ્રથમના આવેલા ભેદને ભાગવા. ભાગાકાર આવશે તેટલાજ ખરા ભેદ થશે પછી સરવાળો કરવા સારૂ પ્રથમના અંકોનો સરવાળો કરવો, તેને પછીના ભેદથી ગુણવા, ગુણાકારને સ્થાનથી ભાગવા, ભાગાકારનો યથાસ્થાન લખી સરવાળો કરવો.

દા. (૧) ૨, ને ૨, પછી ૧, ને ૧, એનો સંખ્યાભેદ કહો તથા સંખ્યાભેદનો સરવાળો કેટલો થશે તે કહો?

ન્યાસ. ૨, ૨, ૧, ૧, એનો સ્થાન ૪ છે. માટે ૧, ૨, ૩, ૪, તેનો ગુણાકાર ૧×૨×૩×૪=૨૪ હવે બે બગડા છે ને બે એકડા છે માટે ૨×

૨=૪ વડે ભાગવા તો ૨૪+૪=૬ એ ખરો ભેદ થયો. તે નીચેના કોઠામાં જુઓ.

૧૧૨૨	૧૨૧૨	૧૨૨૧
૨૧૧૨	૨૧૨૧	૨૨૧૧

હવે પ્રથમના અંકોનો સરવાળો કર્યો તો ૨+૨+૧+૧=૬×૬ ભેદથી.=૩૬+૪ સ્થાનથી તો =૯ તેને યથા સ્થાન લખી સરવાળો લીધો.

૯
૯
૯
૯

જવાબ. ૯૯૯૯

દા. (૨) ૪, ૮, ૫ને ૫ને ૫ એની સંખ્યાભેદ શું થશે? તથા સંખ્યાભેદનો સર્વાળો શું થશે તે કહો?

ન્યાસ. ૪, ૮, ૫, ૫, ૫, એનાં સ્થાન પાંચ છે. માટે ૧ ૨ ૩ ૪ ૫ તેનો ગુણાકાર ૧×૨×૩×૪×૫=૧૨૦ તેમાં મુખ્ય સ્થાન ૩છે. કારણકે ૧ ચોગડો ને ૧ આઠડો ને ૩ પાંચડા. એવાં ત્રણછે માટે ૧ ૨ ૩ લખ્યા. પછી તેનો ગુણાકાર કર્યો તો ૧×૨×૩=૬ એ વયાંક થયો. તેનાથી ૧૨૦ને ભાગ્યા. તો ૧૨૦÷૬=૨૦ એ ખરો ભેદ થયો. હવે તેનો સર્વાળો કરવા સારૂ પ્રથમના અંકનો સર્વાળો કર્યો તો ૪+૮+૫+૫+૫=૨૭×૨૦ ભેદથીતો =૫૪૦÷૫ સ્થાન પાંચથી=૧૦૮ તેને યથા સ્થાન લખી સર્વાળો કર્યોતો.

૧૦૮
૧૦૮
૧૦૮
૧૦૮
૧૦૮

૧૧૯૯૯૮૮

દા. (૩) ૨, ૨, ૫, ૫, ૪, ૪, એનો સંખ્યાભેદ કહો અને ભેદોનો સર્વાળો કહો. ન્યાસ. એનાં સ્થાન ૬ છે માટે ૧ ૨ ૩ ૪ ૫ ૬ એનો ગુ૦ ૧×૨×૩×૪×૫×૬=૭૨૦ પ્રથમ સંખ્યામાં ત્રણ જાતના બબે અંકોછે માટે ૨×૨×૨=૮ તેનાથી ભાગ્યા તો ૭૨૦÷૮=૯૦ એ સંખ્યા ભેદ થયો. હવે સર્વાળો કરવા સારૂ ૨+૨+૫+૫+૪+૪=૨૨×૯૦=૧૯૮૦÷૬=૩૩૦ તેને યથા સ્થાન લખી સર્વાળો કર્યો તો.

૩૬૬૬૬૬૩૦ આવ્યા એ જવાબ.

સોળ કોઠાનો યંત્ર બનાવવાની રીત.

પ્રથમ સોળ કોઠા કાડવા. એવાકે ૪ લંબાઇમાં અને ચાર પહોળાઇમાં. તેમાં પ્રથમ આઠ કોઠામાં નીચેના કોષ્ટક A માં બતાવ્યા પ્રમાણે અંક લખવા.

૧	૨	૩	૪
૫	૬	૭	૮
૯	૧૦	૧૧	૧૨
૧૩	૧૪	૧૫	૧૬

કોષ્ટક પહેલું. A

ત્રીજામાં	ચોથામાં	પાંચમામાં	છઠામાં	અગીઆરમામાં	બારમામાં	તેરમામાં	ચૌદમામાં
૨	૭	૬	૩	૮	૧	૪	૫

પ્રથમ આઠ કોઠા પુરાયા પછી બાકીના ૮ કોઠા રહ્યા. તેમાં જેટલાનો યંત્ર બનાવવો હોય તેમાં સમ એટલે એકી હોય તો તે અંકનું અરધ કરી એક બાદ કરવો. બાકી રહે તે બીજા આસનમાં લખવા. એમ અકેક બાદ કરી પાસેના બતાવેલા B કોઠામાં લખી આઠ આસન પુરાં કરવાં

કોષ્ટક બીજું. B

૨	૯	૧૬	૭	૮	૧૫	૧૦	૧

B ૮	B ૧૫	A ૨	A ૭
A ૬	A ૩	B ૧૨	B ૧૧
B ૧૪	B ૯	A ૮	A ૧
A ૪	A ૫	B ૧૦	B ૧૩

દા. (૧) બત્રીસનો યંત્ર કરી બતાવો?

ન્યાસ. પ્રથમ આઠ આસન પુર્યાં તેમાં A ની નીશાની છે બીજી વખત આસન પુરવાને ૩૨ નો યંત્ર કરવો છે તો ૩૨÷૨=૧૬−૧=૧૫ બીજા કોષ્ટકના પેહેલા ખાનામાં બતાવ્યા પ્રમાણે બીજા આસનમાં મુકયા. પછી નવમામાં ૧૪ ને ૧૬ મામાં ૧૩ એમ અકેક ઓછો કરતા જવો અને કોષ્ટક બીજાનાં આસન પુરાં કરવાં. જેમાં B ની નીશાની મુકેલી છે.

વળી વિષમ અંકોનો યંત્ર બનાવવો હોય તો પહેલા કોષ્ટકમાં કહ્યા પ્રમાણે આઠ આસનમાં અંકો મુકવા. પછી જેટલા અંકોનો યંત્ર કરવો હોય તેમાંથી ૧ બાદ કરીને તેનું અર્ધ કરવું. અને એ અર્ધમાંથી ૧ બાદ કરી બીજા આસનમાં લખવું. પછી તેમાંથી ૧ બાદ કરી ૯ મા ને તેમાંથી ૧ બાદ કરી ૧૬ મામાં ને તેમાંથી ૧ બાદ કરી ૭ મા આસનમાં લ-

ખવેા. જે અંક સાતમા ખાનામાં આવે તેજ અંક ૮ મામાં લખવેા. પછી એકેક ઘટાડતા જવેા અને | ૧૫ | ૧૦ | ૧ | એ ત્રણ ખાનાં પુરાં કરવાં એટલે વિષમ અંકનેા યંત્ર બનશે.

દા. (૧) ૩૧

૮	૧૪	૨	૭
૬	૩	૧૧	૧૧
૧૩	૯	૮	૧
૪	૫	૧૦	૨

દા. (૨) ૩૩

૯	૧૫	૨	૭
૬	૩	૧૨	૧૨
૧૪	૧૦	૮	૧
૪	૫	૧૧	૧૩

દા. (૩) ૩૫

૧૦	૧૬	૨	૭
૬	૩	૧૩	૧૩
૧૫	૧૧	૮	૧
૪	૫	૧૨	૧૪

સમઅંકના યંત્રની બીજી રીત.

પ્રથમ ૧૬ કેાઠા કહાડવા તેમાં પહેલા આઠ આસન નીચેના કેાષ્ટક C માં બતાવ્યા પ્રમાણે પુરવા. અને પછીના આઠ કેાષ્ટક D માં બતાવ્યા પ્રમાણે પુરવા. પણ જેટલા અંકનેા યંત્ર કરવાનેા છે તેના અરધમાંથી એક એાછેા કરી શરૂવાત કરવી. એમ એકેક એાછેા કરતા જવેા ને આઠ આસન પુરાં કરવાં.

C

આસન.	૧	૧૦	૧૨	૩	૭	૧૬	૧૪	૫
અંક.	૧	૨	૩	૪	૫	૬	૭	૮

D નાં આસન

૧૧	૪	૨	૯	૧૩	૬	૮	૧૫

C	B	C	B
C	B	C	B
B	C	B	C
B	C	B	C

દા. (૧) ૮૪

૧	૩૯	૪	૪૦
૮	૩૬	૫	૩૫
૩૮	૨	૪૧	૩
૩૭	૭	૩૪	૬

દા. (૨) ૯૦

૧	૪૨	૪	૪૩
૮	૩૯	૫	૩૮
૪૧	૨	૪[illegible]	૩
૪૦	૭	૩૭	૬

દા. (૩) ૯૨

૧	૪૩	૪	૪૪
૮	૪૦	૫	૩૯
૪૨	૨	૪૫	૩
૪૧	૭	૩૮	૬

મોતીના તોલનાં હિસાબની રીત.

મોતીનો તોલ જવાહીર તોળવાની રતીથી કરવો. તેને ૧૩$\frac{૩}{૪}$ થી ગુણવા. ગુણાકારને ૨૪ થી ભાગવા. ભાગાકારને મોતીનો તોલ જેટલી રતી કર્યો હોય તેનાથી ગુણવા. ગુણાકાર આવશે તેટલા ચવ થશે.

એક ચવના ૧૦૦ દોકડા ને એક દોકડાની ૧૬ બદામ ગણવામાં આવે છે, પછી ચવ ઉપર રૂપીયાનો ભાવ ઠરાવ્યો હોય તેનો ને ચવનો ગુણાકાર કરવાથી કિમત નીકળશે.

દા. (૧) મોતીનો ૧ દાણો ૧ રતીનો છે, તેના ચવ કેટલા થશે?

ન્યાસ. ૧$\times\frac{૫૫}{૪}=\frac{૫૫}{૪}\div\frac{૨૪}{૧}$ તો $\frac{૫૫}{૪}\times\frac{૧}{૨૪}=\frac{૫૫}{૯૬}\times\frac{૧}{૧}$ મોતીનો તોલ$=\frac{૫૫}{૯૬}$

જવાબ $\frac{૫૫}{૯૬}$ ચવ થયા.

દા. (૨) મોતીનો એક દાણો ૨ રતીનો છે, તેના ચવ કેટલા થશે?

ન્યાસ. $\frac{૨}{૧}\times\frac{૫૫}{૪}\times\frac{૧}{૨૪}\times\frac{૨}{૧}=\frac{૫૫}{૨૪}=$ ચ. ૨। દોકડા ૪ બદામ ૨॥ જવાબ

દા. (૩) મોતીનો ૧ દાણો ૩ રતીનો છે, તેના ચવ કેટલા થશે?

જવાબ $\frac{૧૬૫}{૩૨}=$ ચ. ૫ દો. ૧૫॥ બ. ૨

દા. (૪) મોતીનો ૧ દાણો ૪ રતીનો છે. તેના કેટલા ચવ થશે?

જવાબ $\frac{૫૫}{૬}$ ચવ.

ચડતા દાણાના તોલની રીત.

ઘણુંકરીને ઘણા મોતીનો તોલ ટાંકથી થાયછે. તે ૨૪ રતીનો હોયછે. એકથી વધારે મોતીના તોલના ચવ કરવા હોય તો જેટલા દાણાનો ભેગો તોલ કર્યો હોય તેનાથી ૩૩૦ ને ભાગવાં. ભાગકાર આવશે તેટલાજ ચવ થશે. કદી ટાંકથી ઓછું તોલ હોય તો પુર્વે એક દાણાનો તોલ બતાવ્યે છે તે પ્રમાણે કરવું. વધારામાં માત્ર એટલુંજ કે જે જવાબ આવેલો હોય તેને જેટલા દાણાનું ભેગુ તોલ કર્યુ છે તેનાથી ભાગવા. ભાગાકાર જેટલા ચવ થશે.

દા. (૧) મોતીના પાંચ દાણાનો ભેગો તોલ ૭ રતીનો છે. તો તેના કેટલા ચવ થશે ?

ન્યાસ. $\frac{૭}{૧}\times\frac{૫૫}{૪}\times\frac{૧}{૨૪}\times\frac{૭}{૧}\times\frac{૧}{૫}=\frac{૫૩૯}{૯૬}$ ચવ થયા. છેદ ઉડાડયો નથી.

દા. (૨) મોતીના આઠ દાણા તોલમાં ૧૨રતીછે. તેના કેટલા ચવ થશે?

ન્યાસ. $\frac{૧૨}{૧}\times\frac{૫૫}{૪}\times\frac{૧}{૨૪}\times\frac{૧૨}{૧}\times\frac{૧}{૮}=\frac{૧૬૫}{૧૬}$ ચવ થયા. છેદ ઉડાડયો નથી.

દા. (૩) મોતીના ૧૦ દાણા તોલમાં ૧૭$\frac{૧}{૨}$ રતીનાછે. તેના ચવ કેટલા?

જવાબ. $\frac{૧૩૪૭૫}{૭૬૮}$ ચવ.

દા. (૪) મોતીના ૧૫ દાણા તોલમાં ૧૮ રતીનાછે. તેના ચવ કેટલા?

જવાબ. $\frac{૯૬}{૮}$=$\frac{૪૯}{૪}$ ચવ.

દા. (૫) મોતીના ૧૧ દાણાછે. તે તોલમાં ૧ ટાંકછે. અને દર ચવના બે રૂપીયા પ્રમાણે કિમત ઠરાવીછે. તો તેનું તોલ તથા કિમત કહો?

ન્યાસ. ૩૩૦÷૧૧=૩૦ ચવ થયા. પછી ૩૦×૨×૬૦ રૂપીઆ.

જવાબ. ૩૦ ચવ ૬૦ રૂપીયા.

દા. (૬) મોતીના ૬૦ દાણા તોલમાં એક ટાંકછે. અને તેની કિમત દર ચવના ૪ રૂ૦ ઠરાવ્યાછે. તો તેનું તોલ તથા કિમત કહો?

જવાબ. ૫ાા ચવ ૨૨ રૂ૦

દા. (૭) મોતીના ૨૫ દાણા તોલમાં એક ટાંકછે. તેના ચવ કેટલા?

જવાબ. ૧૩ ચવ.

દા. (૮) મોતીના ૩૦ દાણા તોલમાં ૧ ટાંકછે. તેના ચવ કેટલા.

જવાબ. ૧૧ ચવ.

દા. (૯) મોતીના ૩૩ દાણા તોલમાં ૧ ટાંકછે. તેના ચવ કેટલા.

જવાબ. ૧૦ ચવ.

દા. (૧૦) મોતીના ૨૦ દાણા તોલમાં ૧ ટાંકછે. તેના દર ચવના રૂ૬-૧૪-૦ કિમત ઠરાવીછે. તો તેની કુલ કિમત કેટલી થશે.

જવાબ. રૂ૧૧૩-૭-૦

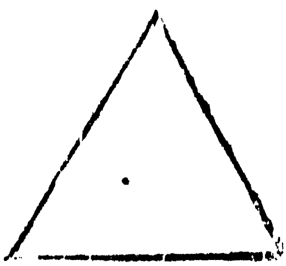
ક્ષેત્રફળ ધનફળ પ્રારંભ.

ક્ષેત્ર આકૃતીયો.

બીંદુ તેજ કે જેને સ્થીતી માત્ર એટલે આકરછે. પણ તેનું માપ થઈ શકતું નથી.

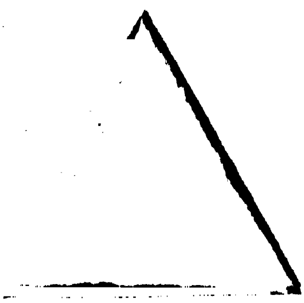
ઝીણું હોયછે. જેને લંબાઇ પહોળાઇ કે જાડાઇ થસે. નથી.

—— લીટી તેજકે જોડે જોડે ઘણા બીંદુઓ મુકવાથી થાયછે. માત્ર લંબાઇછે પણ જાડાઇ ને પહોળાઈ નથી.



સમદ્વી બાજુ ત્રીકોણ તેજ કે જેની ત્રણ બાજુમાંની બે બાજુઓ બરોબર છે.

સમદ્વી બાજુ ત્રિકોણ.



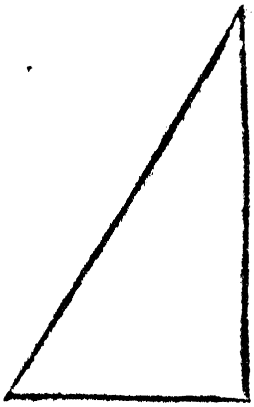
સમ બાજુ ત્રીકોણ તેજ કે જેની ત્રણે બાજુઓ બરોબર છે. ને ત્રણે ખુણા પણ સરખાછે.

સમબાજુ ત્રિકોણ.



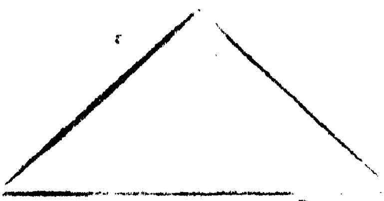
વીષમ બાજુ ત્રિકોણ તેજ કે જેની ત્રણે બા; જુઓ બરોબર નથી. અને ખુણા પણ બરોબર નથી. એને જેની બાજુઓ અને ખુણા નાના મોટીછે.

વિષમ બાજુ ત્રિકોણ.



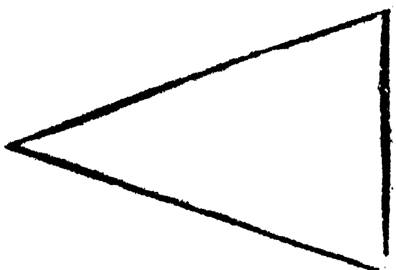
કાટખુણ ત્રિકોણ તેજ કે જેમાં એક કાટખુણો હોય છે, અને કાટખુણાનીસામેની બાજુ કોઈ પણ ચોખુણનો કર્ણ હોયછે.

કાટખુણ ત્રિકોણ.



પોહોળખુણ ત્રિકોણ તેજ કે જેનો એક ખુણો પહોળો છે.

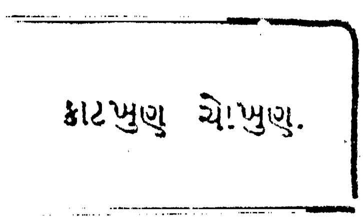
પોહોળ ખુન ત્રિકોણ



સાંકડખુણ ત્રિકોણ તેજ કે જેના ત્રણે ખુણા સાંકડા હોય છે.

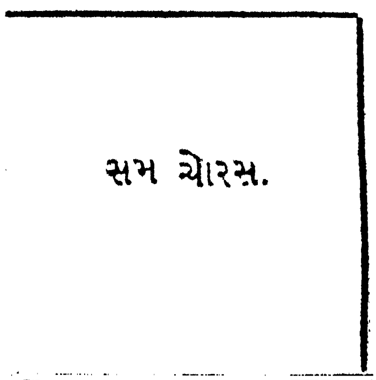
સાંકડખુણ ત્રિકોણ.

કોઇપણ ત્રિકોણના ત્રણે ખુણાનો સરવાળો બે કાટખુણા બરાબર છે.



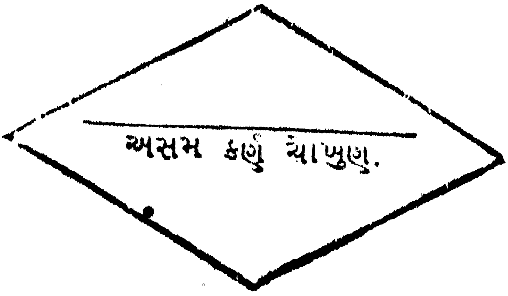
કાટખુણ ચોખુણ.

સમકી બાજુ કાટખુણ ચોખુણ તેજ કે જેમાં સામ સામેની બન્ને બાજુઓ બરાબર છે, ને જેમાં ચાર કાટખુણા છે. વળી તેના બન્ને કર્ણ પણ બરાબર છે.



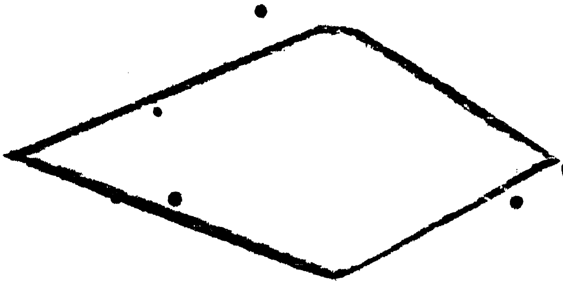
સમ ચોરસ.

સમ ચોરસ તેજ કે જેની ચારે બાજુઓ બરાબર ને જેના ચારે ખુણા કાટખુણા છે. તેમ તેના બન્ને કર્ણો પણ બરાબર છે.



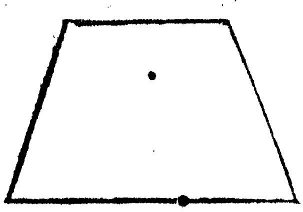
અસમ કર્ણ ચોખુણ.

અસમ કર્ણ ક્ષેત્ર તેજ કે જેની ચારે બાજુઓ બરોબર છતાં બન્ને કર્ણો બરોબર નથી. તેને રાંબસ પણ કહેછે. તેમાં કાટખુણો નથી.



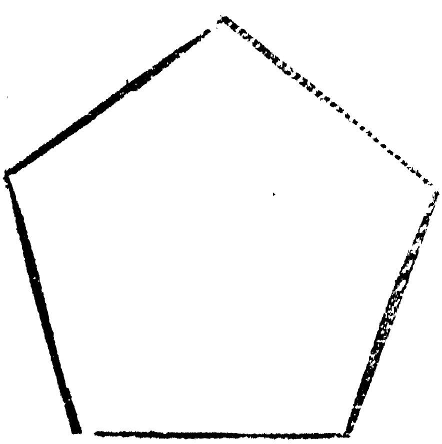
વિષમ બાજુ ચોખુણ.

વીષમ બાજુ ચોખુણ તેજ કે જેની ચારે બાજુઓ એક બીજીની સાથે સરખાવતાં બરોબર નથી. તેમ તેના કર્ણો પણ બરોબર નથી.



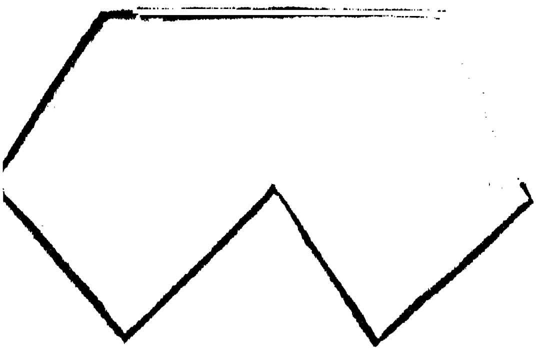
અયાત.

અયાત ચતુષ ખુણ તેજ કે જેની બે સામ સામેની બાજુઓ સમાન્તરછે અને બે બાજુઓ સમાન્તર ન હોય તેને ત્રાપી જોઇદ પણ કહેછે.



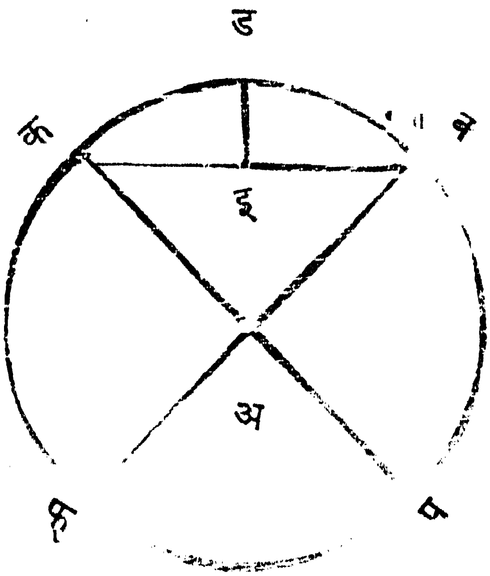
સમ બાજુ બહુ ખુણ.

સમ બાજુ બહુ ખુણ તેજ કે જેની બાજુઓ બરોબરછે ને ખુણા પણ સરખા હોયછે.



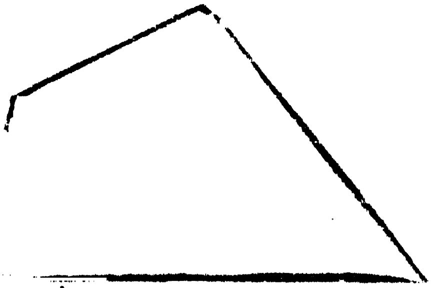
વીષમ બાજુ બહુ ખુણ તેજ કે જેમાં બાજુઓ તથા ખુણા વીષમ પણું બતાવેછે. અને તે ઘણા ત્રીકોણ તથા ત્રાપી જયમથી બનેલુંછે.

વિષમ બાજુ બહુ ખુણ.



अ મધ્ય બિંદુથી સરખે અંતરે જે અખંડ લીટીથી ગોળ દોરેલોછે क ड ब प फ તેને પરીધ કહેછે.
क अ प જે મધ્ય બીંદુને ભેદી પરીધને બન્ને બાજુએ મળેછે તેને વ્યાસ કહેછે.
अ प જે મધ્ય બીંદુથી પરીધને મળેછે તેને ત્રિજ્યા કહેછે.
क ड ब इ આકૃતીને ધનુ કહેછે. અને क इ ब લીટીને જ્યા કહેછે.
ड इ આકૃતીને લીટીને સર કહેછે. તેમ अ फ લીટીને વ્યાસાર્દ્ધ કહેછે. અને अ ब प ને શેકતોર કહેછે.

ત્રાપી જયમ તેજ કે જેની ચારે બાજુઓ વિષમછે. તેમ તેના ચારે ખુણા પણ બરોબર નથી.

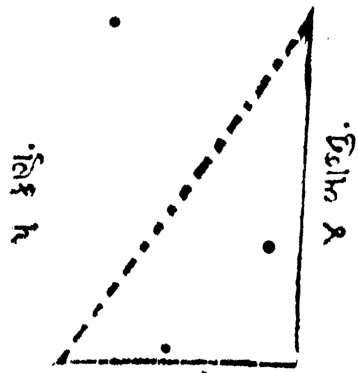


ત્રાપી જયમ.

ત્રીકોણની રીત.

ક. (૧) કાટખુણ ત્રિકોણમાં બાજુ અને પાયાના વર્ગોના સરવાળા બરોબર કર્ણનો વર્ગ થશે.

ક. (૨) કર્ણના વર્ગમાંથી બાજુનો વર્ગ બાદ કરશો તો પાયાના વર્ગ બરોબર થશે. અને કર્ણના વર્ગમાંથી પાયાનો વર્ગ બાદ કરશો તો બાજુના વર્ગ બરોબર થશે.



દા. (૧) એક કાટખુણ ત્રિકોણ ક્ષેત્ર છે, જેનો પાયો ૩ નો છે ને બાજુ ૪ ની છે. તો તેનો કર્ણ કેટલો થશે ?

ન્યાસ. બાજુ ૪ નો વર્ગ ૧૬ ને પાયા ૩ નો વર્ગ ૯ એનો સરવાળો કર્યો તો ૧૬+૯=૨૫ એનું વર્ગમૂળ પાંચ.

જવાબ. ૫

ન્યાસ. પાયો બાજુ કહાડવાને કર્ણનો વર્ગ ૨૫-૧૬ બાજુનો વર્ગ= ૯ નું વર્ગમૂળ ૩ એ પાયો થયો. પછી કર્ણનો વર્ગ ૨૫-૯ પાયાનો વર્ગ =૧૬ નું વર્ગમૂળ ૪ બાજુ થઇ.

દા. (૨) એક કાટખુણ ત્રિકોણ છે. જેનો પાયો ૩¼ નો છે. અને બાજુ પણ ૩¼ ની છે, તો તેનો કર્ણ કેટલો થશે ?

ન્યાસ. પાયાનો વર્ગ કરવો તો ૩¼=૧૩/૪ નો વર્ગ ૧૬૯/૧૬ અને બાજુનો વર્ગ પણ ૧૬૯/૧૬ થયા તેનો સરવાળો કરવો. ૧૬૯/૧૬+૧૬૯/૧૬=૩૩૮/૧૬ એનું વર્ગમૂળ નીકળી શકતું નથી. માટે કરણીની રીતથી વર્ગમૂળ કાડવું.

કરણીની રીત.

કરણી રીતથી વર્ગ મૂળ કહાડવાને પ્રથમ ભાગાનુંબંધ અપૂર્ણાંક હોય તો તેને વિષમ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપવું. પછી બાજુ અને પાયાના અપૂર્ણાંકોનો સરવાળો કરવો. પછી અંશ અને છેદનો ગુણાકાર કરવો. પછી એક મ્હોટો કલ્પીત અંક ધારવો. તેનો વર્ગ કરી અંશ અને છેદનો જે પ્રથમ ગુણાકાર કરેલો છે તેનાથી ગુણવા. તે ગુણાકારનું વર્ગમૂળ કહાડી અંશને ઠેકાણે લખવું. પછી છેદ અને કલ્પીત અંકનો ગુણાકાર કરી છેદને ઠેકાણે લખવો. એમ થવાથી કર્ણ નીકળશે જેમાં માત્ર ક્વચિત તફાવત હશે.

હવે ૩૩૮/૧૬=૧૬૯/૮ છે, તેના અંશ છેદનો ગુણાકાર ૧૬૯×૮=૧૩૫૨× ૬૨૫ કલ્પીત અંક ૨૫ ના વર્ગથી ગુણ્યા તો=૮૪૫૦૦૦ પણ તેનું શુદ્ધ વર્ગમૂળ નીકળી શકતું નથી. પણ ૯૧૯ ની લગભગછે. પછી છેદ ૮ છે. તેને

કલ્પીત અંકથી ગુણ્યા તો ૮×૨૫=૨૦૦ એ છેદ થયો તો $\frac{૯૧૯}{૨૦૦}=૪\frac{૧૧૯}{૨૦૦}$ કર્ણ થયો. જવાબ $૪\frac{૧૧૯}{૨૦૦}$ કર્ણ થયો.

દા. (૩) એક કાટખુણ ત્રીકોણ ક્ષેત્ર છે જેની બાજુ $૪\frac{૧}{૨}$ ની છે અને પાયો $૩\frac{૩}{૪}$ નો છે તો તેનો કર્ણ કેટલો થશે?

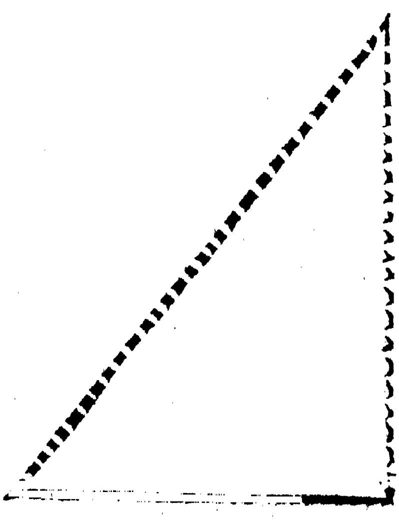
ન્યાસ. $૪\frac{૧}{૨}=\frac{૯}{૨}$ નો વર્ગ $\frac{૮૧}{૪}$ અને $૩\frac{૩}{૪}=\frac{૧૫}{૪}$ નો વર્ગ $\frac{૨૨૫}{૧૬}$ એ બન્નેનો સરવાળો $\frac{૮૧}{૪}=\frac{૩૨૪}{૧૬}+\frac{૨૨૫}{૧૬}=\frac{૫૪૯}{૧૬}$ છેદ અંશનો ગુણાકાર ૫૪૯×૧૬= ૮૭૮૪ તેને કલ્પીત અંક ૧૦૦ નો વર્ગ ૧૦૦૦૦ થી ગુણ્યા તો ૮૭૮૪૦૦૦૦ થયા. તેનું વર્ગમૂળ ૯૩૭૨ એ અંશ થયો. પછી છેદ ૧૬×૧૦૦=૧૬૦૦ છેદ થયો તો $\frac{૯૩૭૨}{૧૬૦૦}=\frac{૨૩૪૩}{૪૦૦}=૫\frac{૩૪૩}{૪૦૦}$ જવાબ, $૫\frac{૩૪૩}{૪૦૦}$ કર્ણ.

દા. (૪) એક કાટખુણ ત્રીકોણ ક્ષેત્ર છે. જેની બાજુ $૧૦\frac{૧}{૨}$ ની છે. અને પાયો $૮\frac{૧}{૨}$ નો છે તો તેનો કર્ણ કેટલો હશે?

જવાબ. $૧૩\frac{૧૦૧}{૨૦૦}$

કલ્પીત બાજુ ઉપરથી અનેક પાયા અને કર્ણ ઉત્પન્ન કરવાની રીત.

એની રીત એવીછે કે તેમાં કરણીની જરૂર પડે નહીં. કલ્પીત બાજુને બમણા કરવા. ને બીજો અંક કલ્પીત અંક લેવો. તેનાથી ગુણવા. તેને પછી તે કલ્પીત અંકના વર્ગમાંથી ૧ બાદ કરી ભાગવા. ભાગાકાર આવશે તે પાયો સમજવો. હવે પાયો નકી થયો એટલે તેને કલ્પીત અંક વડે ગુણવા. તેમાંથી બાજુ જે પ્રથમ કલ્પેલીછે તે બાદ કરવી એટલે કર્ણ નીકળશે.



દા. (૧) એક કલ્પીત બાજુ ૧૨ ની રાખીને કાટખુણ ત્રિકોણ બનાવવો છે તો વિના કરણીથી તેનો પાયો તથા કરણ કેટકેટલા થશે?

ન્યાસ. કલ્પીત બાજુ ને કલ્પીત અંક.
૧૨ ૨

૧૨ ના બમણા ૨૪×૨ કલ્પીત અંક=૪૮ પછી કલ્પીત અંક ૨ નો વર્ગ ૪−૧=૩ તેનાથી ભાગ્યા. ૪૮÷૩=૧૬ એ પાયો થયો. પછી ૧૬×૨=૩૨−૧૨ કલ્પીત બાજુ=૨૦ કર્ણ થયો.

જવાબ { ૧૬ પાયો. ૨૦ કર્ણ. }

દા. (૨) શીલ્પના કામનો કાટ ખુણો કરવોછે. તેની બહારની એક બાજુ ૯ની રાખી તો વીના કરણીથી તેનો પાયો તથા કર્ણ કેટકેટલો થશે?

જવાબ. { ૧૨ પાયો. / ૧૫ કર્ણ. }

દા. (૩) એક નવો કાટખુણ ત્રીકોણ બનાવવોછે. જેની બાજુ ૧૪ની રાખી તો વીના કરણીથી તેનો પાયો તથા કર્ણ કેટકેટલા થશે?

જવાબ. { $૧૦\frac{૧}{૨}$ પાયો. / $૧૭\frac{૧}{૨}$ કર્ણ. }

દા. (૪) એક નવો કાટખુણ ત્રીકોણ કરવોછે જેની કલ્પીત બાજુ ૧૬ની રાખી તો તેનો પાયો તથા કર્ણ વીના કરણીથી કેટકેટલા થશે?

જવાબ. { $૮\frac{૪}{૫}$ પાયો. / $૧૮\frac{૭}{૧૦}$ કર્ણ. }

કલ્પીત બાજુ ઉપરથી પાયો અને કર્ણ કાડવાની બીજી રીત.

કલ્પીત બાજુના વર્ગને બીજા ધારેલા અંકથી ભાગવા. પછી તે ભાગાકારમાંથી ધારેલો અંક બાદ કરવો. પછી તેનું અર્ધ કરવાથી પાયો આવશે. ઉપર જે ઠેકાણે ધારેલો અંક બાદ કરવાને લખ્યું છે તે જગોએ ધારેલો અંક મેળવી અર્દ્ધ કરશો તો કર્ણ આવશે.

દા. (૧) કલ્પીત બાજુ ૧૨ નીછે. તો તેનો કર્ણ તથા પાયો વીના કરણીથી કેટકેટલો થશે? કલ્પીત અંક. ૨

ન્યાસ. ૧૨ નો વર્ગ ૧૪૪÷૨ કલ્પીત અંક=૭૨-૨ કલ્પીત અંક =૭૦ નું અર્ધ ૩૫ પાયો. ને ૭૨+૨=૭૪ નુ અર્ધ ૩૭ કર્ણ.

જવાબ. ૩૫ પાયો ને ૩૭ કર્ણ.

કલ્પીત અંક ૪ ધારીને કરીએ તો ૧૨ નો વર્ગ ૧૪૪÷૪=૩૬-૪= ૩૨ નું અર્દ્ધ ૧૬ પાયો ને ૩૬+૪=૪૦ નું અર્દ્ધ ૨૦ કર્ણ.

જવાબ ૧૬ પાયો ને ૨૦ કર્ણ.

કલ્પીત અંક ૬ ધારીને ક્રિયા કરી તો.

ન્યાસ. ૧૨ નો વર્ગ ૧૪૪÷૬=૨૪-૬=૧૮ નું અર્દ્ધ ૯ પાયો. ને ૨૪ +૬=૩૦ નુ અર્દ્ધ ૧૫ કર્ણ.

જવાબ ૯ પાયો ને ૧૫ કર્ણ.

દા (૨) એક કાટખુણ ત્રિકોણ બનાવવો છે. જેની એક બાજુ ૧૮ ની ધારી તો વીનાકરણીથી તેનો પાયો તથા કર્ણ કેટકેટલા આવશે? ક-

લ્પીત અંક ૮. જવાબ ૧૬$\frac{1}{4}$ પાયો ને ૨૪$\frac{1}{4}$ કર્ણ.

દા. (૩) એક કાટખુણુ ત્રિકોણુ કરવો છે. જેની કલ્પીત બાજુ ૨૦ની છે. તો તેનો પાયો તથા કર્ણ વીનાકરણીથી કેટકેટલા થશે? કલ્પીત અંક ૧૦ થી. જવાબ. ૧૫ પાયો. ૨૫ કર્ણ.

કલ્પીત કર્ણ ઉપરથી પાયો અને બાજુ કહાડવાની રીત.

કલ્પેલા કર્ણને બમણા કરવા. પછી એક કલ્પીત અંક બીજો ધારવો. તેનાથી ગુણાકાર કરવો. તે ગુણકારને કલ્પીત અંકના વર્ગમાં એક મેળવી તેનાથી ભાગવા. એટલે પાયો આવશે. પછી પાયાને કલ્પીત અંકથી ગુણવા, તેમાંથી કર્ણ બાદ કરવો એટલે બાજુ નીકળશે.

એજન બીજો પ્રકાર.

કલ્પેલા કર્ણને બમણા કરવા. તેને કલ્પીત અંકના વર્ગમાં ૧ મેળવી તેનાથી ભાગવા. તે ભાગાકારને કર્ણમાંથી બાદ કરવો એટલે બાજુ આવશે. અને જે ભાગાકાર આવેલો છે, તેને કલ્પીત અંકથી ગુણશો તો પાયો આવશે?

દા. (૧) કર્ણ ૨૦ નો કાયમ રાખવો છે, તેનો પાયો તથા બાજુ વીનાકરણીથી કેટકેટલાં રાખવાં. આ જગોએ બાજુ અને પાયાંનો ભેદ ગણ્યો નથી.

ન્યાસ. પહેલા પ્રકારથી કલ્પીત અંક ૨ લીધો.

૨૦ ના બમણા ૪૦×૨ કલ્પીત અંક=૮૦ હવે કલ્પીત અંકનો વર્ગ ૪+૧=૫ થી ભાગ્યા તો ૮૦÷૫=૧૬ પાયો થયો. ને ૧૬×૨ કલ્પીતઅંક=૩૨−૨૦ કર્ણ=૧૨ બાજુ થઈ.

જવાબ. ૧૬ પાયો ને ૧૨ બાજુ.

ન્યાસ. બીજી રીતથી કલ્પીત અંક ૨ લીધો.

કર્ણ ૨૦ ના બમણા ૪૦ ને કલ્પીત અંક ૨ નો વર્ગ ૪+૧=૫થી ભાગ્યા તો ૪૦÷૫=૮ પછી કર્ણ ૨૦−૮=૧૨ બાજુ થઈ. પથી ભાગાકાર ૮×૨ કલ્પીત અંક=૧૬ પાયો. જવાબ ૧૨ બાજુ. ને ૧૬ પાયો.

દા. (૨) એક કાટખુણુ ત્રિકોણુ કરવો છે. જેનો કર્ણ ૨૫ નો કાયમ રાખવો છે તો તેની બાજુ તથા પાયો વિના કરણીથી કેટકેટલા થશે?

જવાબ ૨૦ ને ૧૫.

દા. (૩) એક કાટખુણુ ત્રિકોણુ બનાવવો છે. જેનો કરણુ ૩૪ નો કાયમ રાખવો છે, તો તેનો પાયો તથા બાજુ વિના કરણીથી કેટકેટલાં થશે?

જવાબ ૩૦ ને ૧૬

પાયો બાજુ અને કર્ણ બનાવવાની રીત.

કલ્પીત અંક બે ધારવા, તેનો ગુણુકાર કરવો, પછી તેને બમણા કરવા, એટલે પાયો આવશે. પછી કલ્પીત બન્ને અંકોના વર્ગોનો સરવાળો કરવાથી કર્ણ થશે. અને બાદબાકી કરવાથી બાજુ આવશે.

દા.(૧) બે અને ત્રણ એ બે કલ્પીત અંક ધારીને એક કાટખુણુ ત્રિ
૨ ૩
કોણુ બનાવો, જેમાં કરણી આવે નહીં. તે શી રીતે થશે?

ન્યાસ. ૨×૩=૬×૨=૧૨ પાયો થયો. પછી ૨ નો વર્ગ ૪ ને ૩ નો વર્ગ ૯ નો સરવાળો કર્યો તો ૪+૯=૧૩ કર્ણ થયો. ને ૯−૪=૫ બાજુ થઈ.

જવાબ. ૧૨ પાયો. ૧૩ કર્ણ. ૫ બાજુ.

દા. (૨) ત્રણ અને ચાર એ બે કલ્પીત અંક ધારીને વીના કરણી-
૩ ૪
થી એક કાટખુણુ ત્રિકોણુ બનાવો?

ન્યાસ. ૩×૪=૧૨×૨=૨૪ પાયો. પછી ૩ નો વર્ગ ૯ ને ૪ વર્ગ ૧૬ નો સંરવાળો ૯+૧૬=૨૫ કર્ણ થયો. ને ૧૬−૯=૭ બાજુ થઈ.

જવાબ ૨૪ પાયો. ૨૫ કર્ણ. ૭ બાજુ.

દા. (૩) ચાર અને પાંચ કલ્પીત અંક ધારીને એક કાટખુણુ ત્રિકો-
૪ ૫
ણુ બનાવો જેમાં કરણી આવે નહીં?

જવાબ. ૪૦ પાયો. ૪૧ કર્ણ. ૯ બાજુ.

દા. (૪) પાંચ અને સાત એ બે કલ્પીત અંક ધારીને એક કાટખુ-
૫ ૭
ણુ ત્રિકોણુ વીના કરણીથી બનાવો?

જવાબ. ૭૦ પાયો. ૭૪ કર્ણ. ૨૪ બાજુ.

બાજુ અને કર્ણ ભેગા હોય તેને જુદા પાડવાની રીત.

પૃથ્વી ઉપર થડ અને ટોચના અંતરનો વર્ગ કરવો. અને જેટલા હાથનો વાંસ હોય તેટલાથી ભાગવા. ભાગાકારને વાંસમાં મેળવવો. પછી તેનું અર્દ્ધ કરવું એટલે કર્ણ નીકળશે. પછી વાંસમાંથી કર્ણ બાદ કરવો એટલે બાજુ નીકળશે. અને પાયો તો પ્રશ્નમાં કહેલો હશેજ.

દા. (૧) એક બતરીસ હાથનો વાંસ પૃથ્વી ઉપર ઉગેલો હતો. તે કોઇ અમુક જગાએથી તૂટીને તેની ટોચની અણી પૃથ્વી ઉપર અડી. થડ અને ટોચનું અંતર ૧૬ હાથનુંછે. તો કહો કે થડથી કેટલી ઊંચાઇથી વાંસ તૂટયો હશે? તેમાં એક બાજુ અને બીજો કર્ણ જુદો જુદો સમજાવો?

ન્યાસ. પાયો ૧૬ તેનો વર્ગ ૨૫૬÷૩૨ વાંસની ઊંચાઇ=૮ તેમાં વાંસ મેળવ્યો તો ૮+૩૨=૪૦ તેનું અર્દ્ધ ૨૦ કર્ણ થયો. પછી ૩૨−૨૦=૧૨ બાજુ થઇ. જવાબ. ૨૦ કર્ણ ને ૧૨ બાજુ.

દા. (૨) એક ખજુરીનું ઝાડ પૃથ્વીથી સીધું ઊંચું ૨૫ હાથનું હતું. પણ પવનના ઝપાટાથી અમુક જગાએથી તૂટયું તેથી તેની ટોચની અણી પૃથ્વીપર તેના થડથી પાંચ હાથની છેટીએ આવીને અડકી, તો કહોકે થડથી કેટલી ઊંચાઇથી એ ઝાડ ભાગ્યું હશે. તેમાં એક બાજુ અને બીજો કર્ણ જુદો જુદો સમજાવો? જવાબ. ૧૩ કર્ણ ને ૧૨ બાજુ.

દા. (૩) એક નાળીએરીનું સીધું ઝાડ ૨૭ હાથનું હતું. તેપર ફળપાનનું વજન ઘણું હતું. તે આંધીના પવનથી ઝોંક ખાઇ મરડાઇને અમુક જગાએથી તુટયું. તેની ટોચની અણી એના થડથી ૯ હાથની છેટીયે આવીને અડી. તો કહો કે તે કેટલા હાથની ઊંચાઇથી તૂટયું, તેમાં કર્ણને બાજુ પ્રથક પ્રથક સમજાવો? જવાબ. ૧૫ કર્ણ ને ૧૨ બાજુ.

પાયો અને કર્ણ મળેલા હોય પણ બાજુ જાણવાથી તેને જુદા પાડવાની રીત.

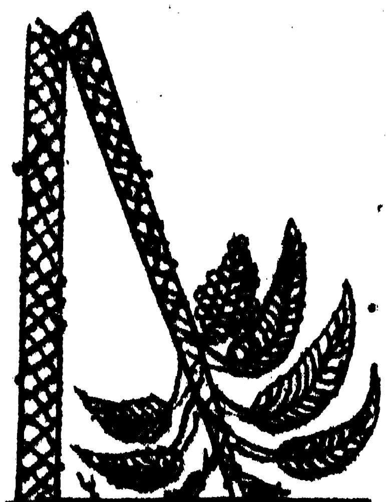
પ્રથમ ભીંતનો વર્ગ કરવો. તેને સાપ જેટલા હાથ ગયો હોય તેનાથી ભાગવા. પછી સાપ જેટલા હાથ ગયો તેમાં ભાગાકાર મેળવી અર્દ્ધ કરવાથી કર્ણ નીકળશે. અને ભાગાકાર બાદ કરી અર્દ્ધ કરશો તો પાયો નીકળશે. અને બાજુ તો પ્રશ્નમાં કહી હશેજ.

દા. (૧) નવ હાથ ઊંચાઈની એક ભીંત હતી, તે ઉપર બેશીને મોર મલ્હાર રાગ ગાઇ રહ્યો હતો, તેવામાં ભીંતના મૂળમાંથી એક સર્પ નીકળ્યો, તે ૨૭ હાથ દુર ગયા. પછી તેણે મોરની વાણી સાંભળી કે તુરત ભીંતમાં ભરાવા સારૂ પાછો વળ્યો. પછી મોરની નજર સરપ તરપ ગઈ. પછી તેને પકડવા સારૂ કર્ણલીટીમાં ઉડયો. કે જેટલા હાથ સર્પ ચાલ્યો તેટલાજ મોરે ઉડીને સર્પને પકડયો, તો કહો ભીંતથી કેટલી છેટીપર સર્પને પકડ્યો તેમાં પાયો તથા કર્ણ જુદો જુદો સમજાવો?

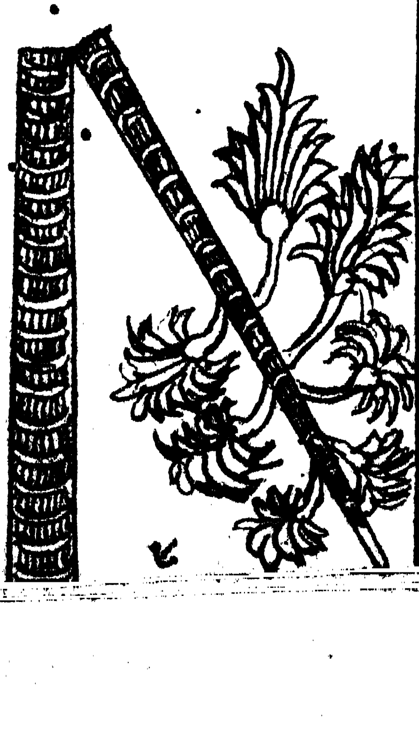
ચી. નં. ૧૯૮ પૃ. ૮૬ દા. ૧



ચી. નં. ૧૯૯ પૃ. ૮૬ દા. ૨

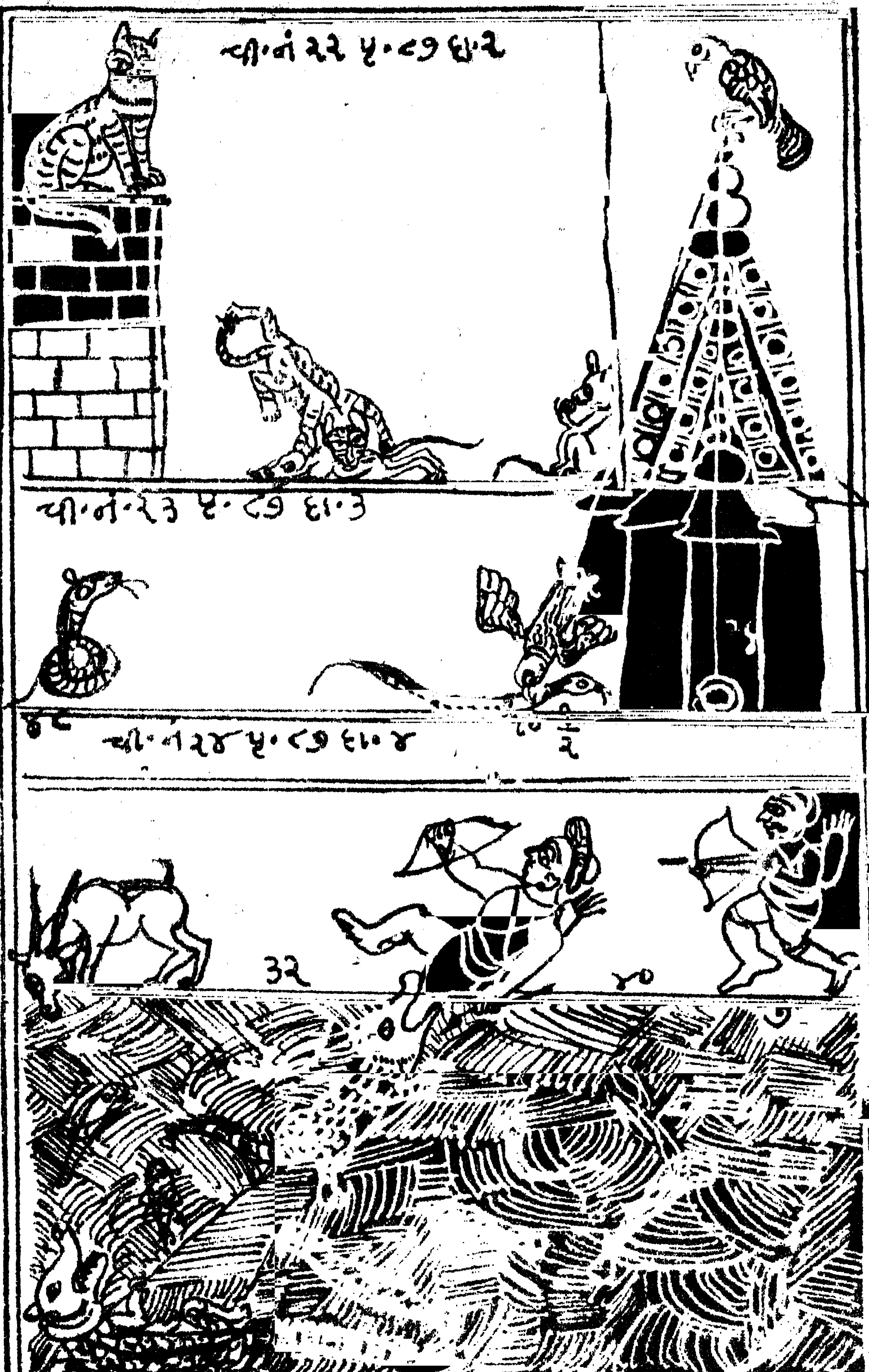


ચી. નં. ૨૦૫ પૃ. ૮૬ દા. ૩



ચી. નં. ૨૧૯ પૃ. ૮૬ દા. ૪





ચી.નં.૨૨ પૃ.૮૭ દા.૨
ચી.નં.૨૩ પૃ.૮૭ દા.૩
૪૮
ચી.નં.૨૪ પૃ.૮૭ દા.૪
૩૨
૪૦

ન્યાસ. ભીંત ૯નો વર્ગ ૮૧÷૨૭ સર્પનું ચાલવું=૩ તો ૨૭+૩=૩૦ નું અર્દ્ધ ૧૫ કર્ણ એટલે મોરનું ઉડવું થયું. ને ૨૭−૩=૨૪ નું અર્દ્ધ=૧૨ પાયો એટલે ભીંતથી છેટીપર સર્પને પકડયો.

જવાબ. ૧૫ કર્ણ ને ૧૨ પાયો.

દા. (૨) પાંચ હાથની એક દીવાલ ઉપર બીલાડી બેઠી હતી. અને દીવાલના મૂળથી ૨૫ હાથની છેટીપર એક ઊંદર બેઠેલો હતો. તેણે બીલાડી દેખી કે તુરત દીવાલના થડમાં પોતાનું દર હતું તેમાં ભરાવા પાછો દોડયો પણ બીલાડીની નજર ઊંદર ઉપર પડતાંજ તેને પકડવાને કર્ણ માર્ગમાં તલપ મારી પકડયો. જેટલા હાથ ઊંદર ચાલ્યો તેટલાજ હાથ બીલાડી તલપી. તો કેહો દીવાલથી કેટલી છેટીપર ઊંદર બીલાડીનો મેળાપ થયો? તેમાં કર્ણ અને પાયો જુદો જુદો સમજાવો?

જવાબ. ૧૩ કર્ણ અને ૧૨ પાયો.

દા. (૩) એક દેવળના શીખર ઉપર ગરૂડ પક્ષી બેઠો હતો. એની પૃથ્વીથી ૩૬ ગજ ઊંચાઈ હતી. ગરૂડથી સીધી લીટીમાં પૃથ્વીપર સર્પનો રાફડો હતો. ત્યાં સર્પ પોતાનો ચારો ચરવા સારૂ રાફડાથી ૪૮ ગજ દુર ગયો તેવામાં ગરૂડ અને સર્પની એક નજર થઇ, તેથી સર્પ પોતાના રાફમાં ભરાઇ જવા પાછો વળ્યો. ત્યાંથી ગરૂડ કર્ણ માર્ગે એવો ઉડયો કે જેટલા ગજ સર્પ ચાલ્યો તેટલાજ ગજનો કર્ણ કરીને પકડયો. તો ગણીતાધીશ કહો કે રાફથી કેટલી છેટીપર સર્પનો ને ગરૂડનો મુકાબલો થયો? તેમાં પાયો તથા કર્ણ જુદા જુદા સમજાવો?

જવાબ. ૩૭½ કર્ણ. ને ૧૦½ પાયો.

દા: (૪) એક કાટખુણુ ચોખુણુ તળાવ હતું તેના એક ખુણા ઉપર હરણ પાણી પીતું હતું. અને બીજા ખુણામાં શીકારી તીર કમાન લેઇ ઉભો હતો, તેને ૭૨ હાથની છેટી હતી. હરણથી ૨૪ હાથની છેટીપર બીજી બાજુએ એક મઘર શીકારની તલાશમાં પડયો હતો. શીકારી હરણને મારવા નજીક જતો હતો તે વખતે મઘરની નજર શીકારી તરફ ગઇ કે તુરત તેની તરફ ચાલ્યો. તે જેટલા હાથ શીકારી ચાલ્યો તેટલાજ મઘરે કર્ણ લીટીમાં જઇ પકડયો. તો કહો હરણથી કેટલી છેટીપર શીકારી પકડાયો? ને તેનો કર્ણ પાયો કહો?

જવાબ. ૪૦ કર્ણ. ૩૨ પાયો. ને ૨૪ બાજુ.

પાયા કર્ણની બાદબાકી તથા બાજુ જાણવાથી જુદું જુદું કહાડવાની રીત.

બાજુનો વર્ગ કરવો. તેને કર્ણ અને પાયાની બાદબાકીથી ભાગવા. ભાગાકારમાંથી અંતર કરવું. પછી તેનું અર્ધ કરવાથી પાયો નીકળશે. અને સર્વાળો લેઈ અર્ધ કરવાથી કર્ણ નીકળશે.

દા. (૧) એક સરોવરમાં કમળ ખીલેલું હતું. તે પાણીથી $\frac{૧}{૨}$ હાથ ઊંચું હતું. પછી પવનના ઝપાટાથી નમી ગયું. તે બે હાથ ઉપર ડુબી ગયું. તો તે જગોએ પાણી કેટલું ઊંડુ હશે.? તે કહો. તેમાં પાયો અને કર્ણ જુદા જુદાં સમજાવો.

ન્યાસ. બાજુ ૨ નો વર્ગ ૪+ $\frac{૧}{૨}$ કર્ણ અને પાયાની બાદબાકી.=$\frac{૧}{૮}$— $\frac{૧}{૨}$ કર્ણ ને પાયાનું અંતર તો $\frac{૧૬}{૨}$−$\frac{૧}{૨}$=$\frac{૧૫}{૨}$ તેનું અર્ધ=$\frac{૧૫}{૪}$ પાયો એટલે એ જગોએ પાણીની ઊંડાઇ. અને $\frac{૧૬}{૨}$+$\frac{૧}{૨}$=$\frac{૧૭}{૨}$ નું અર્દ્ધ $\frac{૧૭}{૪}$ કર્ણ થયો. એટલે કમળની પુષ્પ સુધાં ડાંડી થઇ.

જવાબ. ૩$\frac{૩}{૪}$ પાયો ને ૪$\frac{૧}{૪}$ કર્ણ.

દા. (૨)એક તળાવમાં કમળ હતું. તે પાણીની ઉપર $\frac{૨}{૩}$ હાથ દેખાતું હતું. પણ તેને પવન લાગવાથી ઝુકીને ૩ હાથ ઉપર ડુબી ગયું. તો એ જગોએ પાણી કેટલા હાથ ઊંડુ હશે ? તથા ડાંડી પુષ્પ સુધાં કેટલી હશે? તેમાં પાયો તથા કર્ણ કહો ?

જવાબ. ૬$\frac{૫}{૧૨}$ પાયો પાણીની ઊંડાઈ.
૭$\frac{૧}{૧૨}$ કર્ણ કમળ સુધાં ડાંડી.

દા. (૩) બંકાવળી પરીના બાગમાં એક હોઝ હતો. એક સહસ્ત્ર પાંખડીનું પુષ્પ હતું તેનું મૂળ હોઝને તળીયે હતું. અને ટોચ પાણીની ઉપર $\frac{૩}{૪}$ હાથ બહાર દેખાતી હતી. એક વખત તાજલમુખ પોતાના પીતાનો અંધાપો મટાડવા સારૂ તેજ પુષ્પની તલાશ કરતો ત્યાં જઇ પહોચ્યો. પછી હોઝમાં પડીને ફુલ ડાડી સુધાં પકડીને તરતો તરતો કીનારે આવ્યો. તો પુષ્પની પાસેની જળની સપાટીથી ૪ હાથ કીનારો હતો. અને ત્યાં આવ્યાથી પુષ્પનો જે ભાગ બહાર દેખાતો હતો તે કીનારે જળની સાપાટી બરોબર થઇ ગયો. તો કહો એ જગોએ પાણી કેટલું ઊંડું હશે ? તેમાં પાયો અને કર્ણ સમજાવો ?

જવાબ. { ૧૦$\frac{૭}{૨૪}$ પાયો. જળની ઊંડાઇ.
૧૧$\frac{૧}{૨૪}$ કર્ણ. પુષ્પ સુધાં ડાંડી. }

કંઇ ભાગ બાજુનો તથા પાયો જાણવાથી ત્રણે પ્રમાણ જાણવાની રીત.

તાડ અને તળાવની બાદબાકીને તાડથી ગુણવા. એ ગુણાકારને તાડની બમણાઇથી ભાગવા. ભાગાકાર આવશે તે વાંદરીનું ઉછળવું નીકળશે. તાડ અને તળાવનો સરવાળો કરી વાંદરીનું કુદવું બાદ કરશો તો કર્ણ નીકળશે.

દા. (૧) પૃથ્વીથી ૧૦૦ હાથ ઊંચાઈનો એક તાડ હતો. તેના ઉપર વાંદર તથા વાંદરી બંને બેઠાં હતાં. અને તાડના થડથી ૨૦૦ હાથ વેગળું એક તળાવ હતું. ત્યાં પાણી પીવા સારૂ વાંદર તાડથી ઉતરી ચાલીને ગયો. પછી વાંદરી પણી તૃષાતુર થવાથી તાડ ઉપરથી સીધી લીંટીમાં આકાશ તર્ફ કુદકો મારીને પછી કર્ણ માર્ગે પોતાના વાંદર પાસે જઇને બેઠી વાંદરનું ચાલવું અને વાંદરીનું કુદવું બરોબર થયું. તો કહો વાંદરી કેટલા હાથ ઊંચી કુદી ? તથા તે ઉપરથી બાજુ અને કર્ણ પણ કહો !

ન્યાસ. તળાવ. ૨૦૦-૧૦૦ તાડ=૧૦૦×૧૦૦ તાડથી =૧૦૦૦૦÷૨૦૦ તાડની બમણાઇથી=૫૦ હાથ વાંદરીનું ઊંચુ કુલવું થયું.

પછી ૧૦૦+૫૦=૧૫૦ બાજુ થઈ. પછી તાડ ૧૦૦+૨૦૦ તળાવ=૩૦૦-૫૦ વાંદરીનું કુદવું= ૨૫૦ કર્ણ થશે.

જવાબ. ૫૦ વાંદરીનું કુદવું. ૧૦૦ બાજુ. ને ૨૫૦ કર્ણ.

દા. (૨) એક મસીદનો મીનારો ૪૮ હાથ ઊંચો હતો અને મીનારાના થડથી ૨૪ હાથની છેટીએ એક સાકરનો ગાંગડો પડેલો હતો, તેને ખાવા સારૂ એક માખી અને મંકોડો વળગ્યાં હતાં. થોડીકવાર સમાગમ હોવાથી એક બીજાની સાથે વાતચીત કરવા લાગ્યાં. માખી બોલી કે હવે તો આપણે ધરાયાં માટે આ મસીદના મીનારા ઉપર બે ઘડી હવા ખાધી હોય તો ઠીક. ત્યારે મંકોડે જવાબ દીધો કે માખી બેહેન મારે કાંઇ પાંખો નથી; માટે હું તો જમીન ઉપર થઇ મીનારા ઉપર ચાલીને આવીશ. તેથી મારે તો વધારે ચાલવું પડશે. અને તમારે તો પાંખો છે તેથી થોડું ઉડશો કે મીનારા ઉપર જઈ બેસશો. ત્યારે માખીએ કહ્યું કે તમારે જેટલા હાથ ચાલવું પડશે તેટલા હાથ પુરા કરવા સારૂ હું જમીનઉપર ચાલીશ. પછી કર્ણ માર્ગે ઊડી મીનારા ઉપર આવીશ. તો હે ગણીતના પ્રવીણ કહો કે માખી પૃથ્વી ઉપર કેટલા હાથ ચાલી ? અને કર્ણ કેટલો થશે ? તથા પાયો કેટલો થશે? જબાબ. ૧૨ હાથ માખીનું ચાલવું. ૬૦ કર્ણ. ૩૬ પાયો.

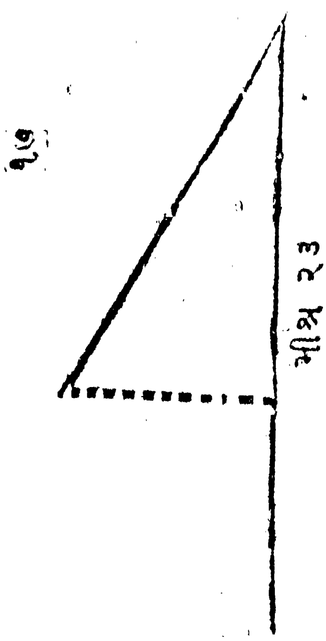
દા. (૩) એક હોજ ઉપર બીલાડી બેઠી હતી ત્યાંથી ૩૫ હાથની છે-

ટી ઉપર એક ડુંગરની સીધી કરાડ હતી, તેની ઉંચાઈ ૭૦ હાથની હતી. તે ઉપર એક બાજ શીકારની તલાશમાં બેઠો હતો. અને બીલાડીની પાછળ કેટલાક હાથની છેટી ઉપર એક પોપટ બેઠેલો હતો. પણ બીલાડીના ભયથી છુપીને બેઠો હતો હતો. તેને પકડવાને બાજ કર્ણ લીટીમાં ઉડયો. તે પહેલાં બીલાડી બાજને પકડવા ડુંગરની કરાડ ઉપર ચડવા લાગી. જ્યાં બાજ બેઠો હતો ત્યાં ગઇ. પોપટ હોજમાં પાણી પીને પોતાના રાફમાં ભરાઇ ગયો. હવે બાજના હાથમાં શીકાર ન આવ્યો તેથી નીરાશ થઇ હોજ ઉપર ગયો, તો બીલાડી તથા બાજનું ગમન બરોબર થયું. તો હોજથી કેટલી છેટીએ પોપટ બેઠો હતો, તથા કર્ણ કેટલો ને પાયો કેટલો?

જવાબ. ૧૭½ હોજથી પોપટ દુર હતો. ૮૭½ કર્ણ ને ૫૨½ પાયો.

પાયો ને બાજુ મળેલાં હોય પણ કર્ણ જાણવાથી જુદુ જુદુ જાણવાની રીત.

કર્ણના વર્ગની બમણાઇમાંથી, બાજુ પાયાનો મીશ્ર વર્ગ બાદ કરવો. જે બાકી રહે તેનું વર્ગમૂળ કરવું. પછી પાયો અને બાજુ મીશ્ર છે, તેમાં મેળવી અર્ધ કરવું, એટલે પાયો નીકળશે, અને બાદબાકી કરી અર્ધ કરવાથી બાજુ આવશે.



દા. (૧) બાજુ અને પાયાનો સરવાળો ૨૩ છે અને કરણ ૧૭ છે, તો તેમાં બાજુ અને પાયો જુદો જુદો સમજાવો?

ન્યાસ. કરણ ૧૭ નો વર્ગ ૨૮૯ તેના બમણા ૫૭૮ પછી બાજુ અને પાયો મીશ્ર ૨૩ નો વર્ગ ૫૨૯ બન્ને વર્ગોની બાદબાકી ૫૭૮−૫૨૯=૪૯ નું વર્ગમૂળ ૭ હવે મીશ્ર ૨૩+૭=૩૦ નું અરધ ૧૫ પયો થયો. ને ૨૩−૭=૧૬ નું અર્ધ ૮ બાજુ થઇ.

જવાબ. ૧૫ પાયો. ને ૮ બાજુ.

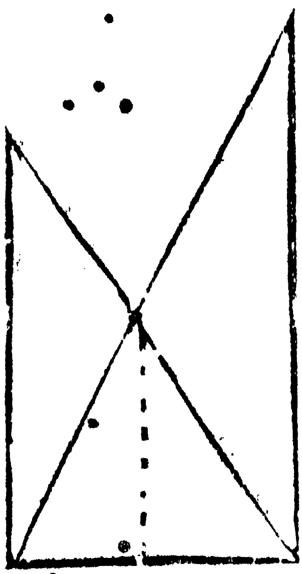
દા. (૨) એક સુતારને કાટખુણો બનાવવો છે, પણ તેની પાસે ૧૭ તસુનુ પાટીયુ છે. પણ તેનો કરણ ૧૩ તસુનો રાખીએ તો બાજુ અને પાયો કેટકેટલો રાખવો તે કહો? જવાબ. ૧૨ પાયો. ને ૫ બાજુ.

દા. (૩) એક માણુસ પાસે ૯૦ તસુનો લોઢાનો બારીક વાળો છે તે-ની કાટખુણ ત્રિકોણાકૃતિ બનાવવી છે. પણ તેનો કરણ ૪૧ તસુનો રાખીને બનાવીએ તો બાજુ તથા પાયો કેટકેટલો રાખશો? તે મહેરબાનીથી કહો?

જવાબ. ૪૦ પાયો. ને ૯ બાજુ.

લંબ સોધી કાડવાની રીત.

બંને પાયાનો ગુણાકાર કરવો. તેને બંને પાયાના સર્વાળાથી ભાગવા. ભાગાકાર આવશે તે લંબ પ્રમાણ થશે. પયો અને બાજુના ગુણાકારને બંને પાયાના સર્વાળાથી ભાગીયેતો બાજુનો ખંડ આવશે. બીજી તર્ફના ખંડને માટે પણ તેમજ કરવું.



દા. (૧) ૧૫ ને ૧૦ ના પાયાછે. અને કલ્પીત બાજુ ૫ રાખી. તો બંને કરણોના મેળાપ-નીજગોએથી લંબ કેટલો થશે? તથા બાજુ-ના બંને ખંડ કહો?

ન્યાસ. બંને પાયાનો ગુણાકાર. ૧૫×૧૦= ૧૫૦ પછી બંને પાયાનો સર્વાળો ૧૫+૧૦= ૨૫ એનાથી ભાગ્યા તો ૧૫૦÷૨૫=૬ લંબ ૧૫થયો. પછી કલ્પીત બાજુને પાયાથી ગુણ્યા. ૧૫×૫=૭૫ તેને બંને પાયાના સર્વાથી ભાગ્યા ૧૦+૧૫=૨૫ તો ૭૫÷૨૫=૩ એ ખંડ થયો ને ૧૦×૫=૫૦÷૨૫=૨ બીજો ખંડ થયો.

જવાબ. ૬ લંબ. ૩ પહેલો ખંડ. ને ૨બીજો ખંડ.

ઉપરના દાખલાની બાજુ ૧૦ની કલ્પી તો લંબ કેટલો થશે? તથા બાજુના ખંડ કેટકેટલા થશે તે કહો?

ન્યાસ. ૧૫×૧૦=૧૫૦÷૨૫=૬ લંબ થયો. પછી ૧૫×૧૦ બાજુ =૧૫૦÷૨૫=૬ એ ખંડ થયો. ને ૧૦×૧૦=૧૦૦÷૨૫=૪ બીજો ખંડ.

જવાબ. ૬ લંબ. ૬ એ ખંડ. ૪ બીજો ખંડ.

દા. (૨) ૧૫ અને ૯ એ બંને પાયાછે. અને બાજુ ૧૨ છે. તો તે-ના બંને કરણના મેળાપ આગળથી લંબ કેટલો થશે, અને બાજુના ખંડ જુદા જુદા સમજાવો?

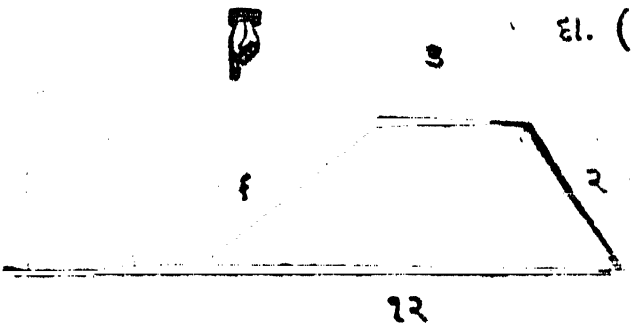
જવાબ. ૫$\frac{૫}{૮}$ લંબ ૭$\frac{૧}{૨}$ પહેલો ખંડ ને ૪$\frac{૧}{૨}$ બીજો ખંડ.

દા. (૩) ૧૬ હાથ પહોળાઈની એક સડકછે. તેની બંને બાજુએ સામસામા બે સીધા વાંસ દાટેલા છે. તેમાં એક વાંસ ૩૦ હાથનો ને બીજો ૪૨ હાથનો છે. તો બંનેના કરણના મેળાપ આગળથી લંબ કેટલો થશે? તથા બંને વાંસની ટોકે એક તાર બાંધ્યો હોય તો તેનું માપ કેટલું થશે? વળી સડક ઉપર જે જગોએ લંબ પડેલોછે. ત્યાંથી બને બાજુના ખંડો કેટકેટલા થશે?

જવાબ. ૧૭$\frac{૧}{૨}$લંબ.ને૬$\frac{૨}{૩}$એક ખંડ. ને ૯$\frac{૧}{૩}$બીજો ખંડ ૨૦લોઢાનો તાર.

ક્ષેત્ર શુદ્ધા શુદ્ધ પરીક્ષા.

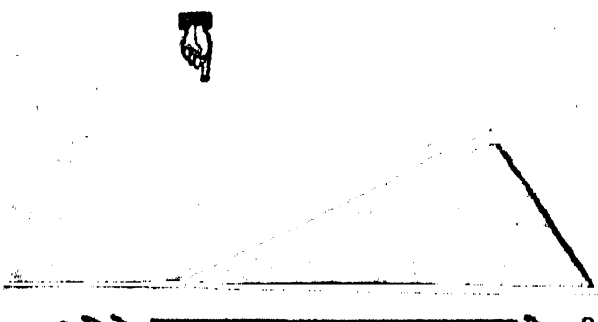
ચોખુણમાં અને ત્રીકોણમાં અસંભવીત બાજુઓ મુકીને સંભવીતછે એવું કહે તો તે મહોટો અજ્ઞાનીછે એમ સમજવું.



દા. (૧) એક ચોખુણ ખેતરની ૧૨, ૬, ૨ને ૩ એવી ચાર બાજુઓ બતાવે અને પછી તેનું ક્ષેત્રફળ કેટલું થશે? એમ પુછે તો તે ખોટુંછે.

ન્યાસ. નીચેની આકૃતી ઉપર નજર કરોકે ત્રણે નહાની બાજુઓનો સર્વાળો કરીયે તો ૨+૩+૬=૧૧ થાયછે. એને મહોટી ૧૨ની બાજુ ઉપર મુકીયેતો ═══ બેલીટીયો બરોબર થઇ શકતી નથી. ઉલટો ૧ ખુટે છે. તો ચોસૈાકૃતી શી રીતે થઇ શકે?

દા. (૨) એક ત્રીકોણમાં ત્રણ બાજુઓ બતાવે છે ૯, ૩, ૬, તો તેનું ક્ષેત્ર ફળ શું થશે.?



ન્યાસ. પાસેની આકૃતી ઉપર વિચાર કરશો તો ત્રણ બાજુઓમાં બે ન્હાની બાજુઓનો સરવાળો કરીયે તો ૩+૬=૯ એને મોહોટી બાજુ ઉપર બીસી મુકીએતો ═══ બે લીટીયો બરોબર થાય છે. પણ તેના ખુણા થઈ શકતા નથી. અને જ્યારે ખુણા નથી તો ત્રીકોણ કેમ કહેવાય.?

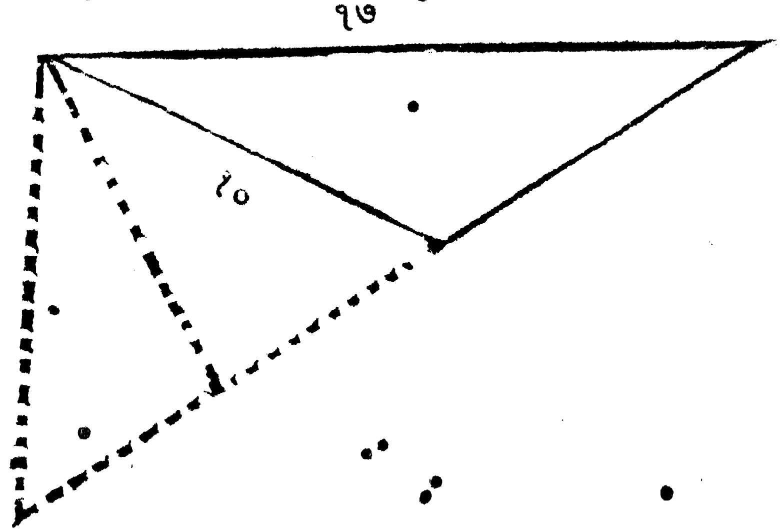
ત્રીકોણ પૃષ્ઠ ફળ કાડવાની રીત.

૧ ત્રીકોણ ક્ષેત્રમાં પ્રથમ બન્ને બાજુનો સરવાળો કરવો. પછી બંન્ને બાજુની બાદબાકી કરવી. એ સરવાળો ને બાદબાકીનો ગુણાકાર કરવો. તેની ત્રીજી બાજુ જે પાયો છે. તેનાથી ભાગવા. ભાગાકારને પાયામાં મેળવી તેનું અર્ધ કરશો એટલે મોટી આ બાધા આવશે.

૨ અને પાયામાંથી ભાગાકાર બાદ કરી અર્ધ કરશો એટલે ન્હાની આ બાધા આવશે.

૩ પછી સ્વબાધાનો વર્ગ અને સ્વબાજુનો વર્ગ એની બાદબાકી કરવી. પછી તેનું વર્ગમૂળ કરવું એટલે લંબ નીકળશે.

૪ પછી લંબ અને પાયાનો ગુણાકાર કરવો, તેનું અરધ કરવાથી ક્ષેત્રફળ આવશે.



દા. (૧) એક ત્રિકોણની એક બાજુ ૧૭ની છે. ને બીજી બાજુ ૧૦ની છે, અને પાયો ૯ નો છે. તો તેની આબાધા તથા લંબ તથા ક્ષેત્રફળ શું થશે? તે કહો.

ન્યાસ. બન્ને બાજુનો સરવાળો કર્યો તો ૧૭ + ૧૦ = ૨૭ થયો અને દબાબાકી કરીતો ૧૭ − ૧૦ = ૭ તેનો ગુણાકાર કર્યો તો ૨૭ × ૭ = ૧૮૯ ÷ ૯ પાયો. = ૨૧ તેને પાયામાં મેળવ્યા. ૨૧ + ૯ = ૩૦ નુ અર્ધ=૧૫ એ આબાધા થઇ. પછી ૨૧−૯=૧૨ નુ અર્દ્ધ=૬ એ રીણ આબાધા થઇ. પછી પાયાને અમુક વધારી તેપર ત્રીકોણની બે બાજુના મેળાપ ખુણાથી તે પાયા સુધી એક લીંટી એવી ખેંચવી કે જેની બન્ને બા-

જુએ બે કાટખુણા થાય તે લીટીને લંબ કહેવો. અને ત્રીજી બાજુનું નામ પાયો છે, પણ લંબની આશપાશ બે બાજુઓ છે એમ સમજવું. હવે સ્વા બાધા ૬ નો વર્ગ ૩૬ અને બાજુ ૧૦ નો વર્ગ ૧૦૦ થયો એ બન્નેની બાદબાકી ટરી તો ૧૦૦-૩૬=૬૪ તેનું વર્ગમૂળ ૮ એ લંબ થયો. તેને પાયાથી ગુણ્યા તો ૯×૮=૭૨ તેનું અર્દ્ધ ૩૬ ક્ષેત્રફળ.

જવાબ. ૧૫ આબાધા. ૬ રીણબાધા. ૮ લંબ. ૩૬ ક્ષેત્રફળ.

દા. (૨) એક ત્રીકોણ ક્ષેત્રની એક બાજુ ૧૩ ની છે. ને બીજી ૧૭ ની છે, અને પાયો ૧૪ નો છે, તો તેની આબાધા તથા લંબ તથા ક્ષેત્રફળ કહો?

ન્યાસ. બન્ને બાજુનો સરવાળો ૧૫+૧૩=૨૮ અને બંન્ને બાજુની બાદબાકી કરી તો ૧૫-૧૩=૨ પછી એ બંન્નેનો ગુણાકાર કર્યો. તો ૨૮×૨=૫૬ તેને પાયા ૧૪ થી ભાગ્યા. તો ૫૬÷૧૪=૪ પછી તેને પાયામાં મેળવ્યા. તો ૧૪+૪=૧૮ નું અર્ધ=૯ મોટી આ બાધા થઈ. ને પછી ૧૪-૪=૧૦ નું અર્ધ ૫ એ ન્હાની આ બાધા થઇ. પછી બાજુ ૧૫ નો વર્ગ ૨૨૫ આ બાધા ૯ નો વર્ગ ૮૧ની બાદબાકી કરી તો ૨૨૫-૮૧=૧૪૪ નું વર્ગ મુળ=૧૨ લંબ થયો. બીજી બાજુથી સીદ્ધ કરવાને બાજુ ૧૩ નો વર્ગ ૧૬૯ ને આબાધા ૫ નો વર્ગ ૨૫ની બાદબાકી ૧૬૯-૨૫=૧૪૪ નું વર્ગ મૂળ ૧૨ લંબ થયો. પછી પાયો ૧૪×૧૨ લંબ=૧૬૮ નું અરધ ૮૪ ક્ષેત્ર ફળ થયું.

જવાબ. ૯ મોટી આ બાધા. ૫ ન્હાની આ બાધા. ૧૨ લંબ. ૮૪ ક્ષેત્ર ફળ.

દા. (૩) એક ત્રીકોણ ક્ષેત્ર છે. જેની એક બાજુ ૧૭ ની છે. ને બીજી બાજુ ૨૫ ની છે. તેમ તેનો પાયો ૨૮ નો છે. તો તેની આ બાધા તથા લંબ તથા ક્ષેત્ર શું થશે? તે કહો.

જવાબ. ૨૦ મોટી આબાધા. ને ૮ નાની આ૦ ને ૧૫ લંબ. ને ૨૧૦ ક્ષેત્રફળ

ત્રીકોણના ક્ષેત્ર ફળનો બીજો પ્રકાર.

ત્રીકોણ ક્ષેત્રમાં ત્રણે બાજુઓનો સર્વાળો કરી તેનું અર્દ્ધ કરવું. અને

તે ચાર જગોએ જુદુ જુદુ લખવું. તેની નીચે દરેક બાજુ અનુક્રમે લખવી અને બાદબાકી કરવી. ચોથી જગોના આંકડા નીચે ૦ શુન્યલખવું ને તેની પણ બાદબાકી કરવી એટલે તેનો તેજ અંક રહેશે. પછી ચારે બાદબાકીઓનો અરસપરસ ગુણાકાર કરવો. પછી તેનુ વર્ગમૂળ કાડવાથી ક્ષેત્રફળ આવશે. એ રીતે ચોખુણમાં કરવું નહીં.

પછલા ત્રણે દાખલાને આ બીજી રીતથી સીદ્ધ કરીઆપો.

દા. (૧) એક ત્રીકોણની ત્રણે બાજુઓ ૧૭, ૧૦ ને ૯ છે તો તે-નું ક્ષેત્રફળ શું થશે?

ન્યાસ. ત્રણે બાજુનો સરવાળો ૧૭+૧૦+૯=૩૬ નું અર્ધ=૧૮ તેને ચાર જગોએ લખ્યા. પછી તેની નીચે બાજુઓ લખી બાદબાકી કરી

૧૮	૧૮	૧૮	૧૮
૧૭	૧૦	૯	૦
૧	૮	૯	૧૮

પછી તેનો અરસપરસ ગુણાકાર કર્યો. તો ૧×૮×૯×૧૮=૧૨૯૬ તેનું વર્ગમૂળ કર્યું તો ૩૬ ક્ષેત્રફળ થયું. એ જવાબ.

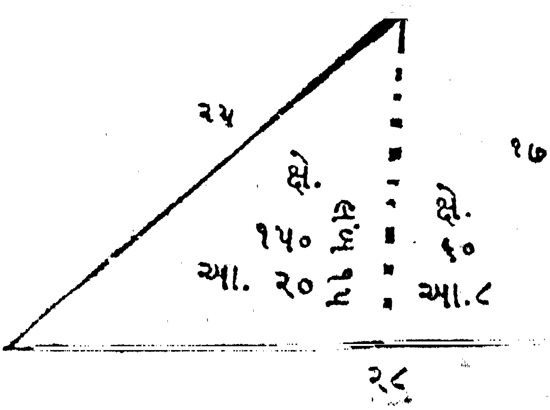
દા. (૨) એક ત્રીકોણ ક્ષેત્ર છે. જેની બાજુઓ ૧૩, ૧૪ને ૧૫ ની છે. તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે?

ન્યાસ. ત્રણે બાજુનો સરવાળો ૧૩+૧૪+૧૫=૪૨ નું અરધ ૨૧ તેને ચાર જગોએ લખી બાજુઓ બાદ કરી પછી બાદબાકીનો ગુણાકાર કર્યો.

૨૧	૨૧	૨૧	૨૧
૧૩	૧૪	૧૪	૦
૮	૭	૬	૨૧

તો ૮×૭×૬×૨૧=૭૦૫૬ નુ વર્ગમૂળ=૮૪ એ જવાબ.

દા. (૩) એક ત્રીકોણની ત્રણ બાજુઓ ૧૭, ૨૮ ને ૨૫ છે. તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે? જવાબ. ૨૧૦ ક્ષેત્રફળ.



દા. (૪) પાછળના ત્રીજા દાખલામાં કહેલા ત્રીકોણમાં લંબ પડવાથી બે કાટખુણ ત્રીકોણ થાયછે. એવું બે ત્રીકોણોનું ક્ષેત્રફળ જુદુ જુદુ કરી જવાબ મેળવી આપો.

ન્યાસ. બંને બાજુનો સરવાળો ૧૭+૨૫=૪૨ અને બંને બાજુની બાદબાકી કરીતો ૨૫−૧૭=

૮ સરવાળા બાદબાકીનો ગુણાકાર કર્યો તો ૪૨×૮=૩૩૬÷૨૮ પાયાથી=૧૨ તેને પયામાં મેળવ્યા. ૨૮+૧૨=૪૦ તેનું અર્ધ ૨૦ મ્હોટી આ બધા થઈ. અને ભાગાકારને પાયામાંથી બાદ કર્યા તો ૨૮–૧૨=૧૬ નું અર્દ્ધ=૮ એ ન્હાની આબાધા થઇ. પછી બાજુ ૨૫નો વર્ગ ૬૨૫ થયા. ને આબાધા ૨૦નો વર્ગ ૪૦૦ એની બાદબાકી કરીતો ૬૨૫–૪૦૦=૨૨૫ એનું વર્ગમૂળ ૧૫ એ લંબ થયો.

પછી આ બધા ૮×૧૫લંબ=૧૨૦ નુ અર્દ્ધ=૬૦ ક્ષેત્રફળ.

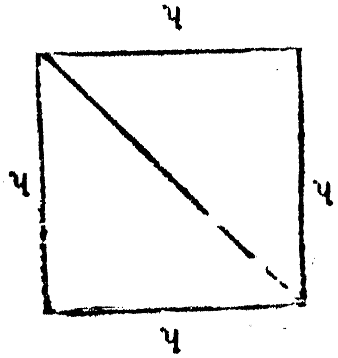
પછી આ બધા ૨૦×૧૫લંબ=૩૦૦ નુ અર્દ્ધ=૧૫૦ ક્ષેત્રફળ.

તો ૬૦+૧૫૦=૨૧૦ ક્ષેત્રફળ થયું એ જવાબ.[1]

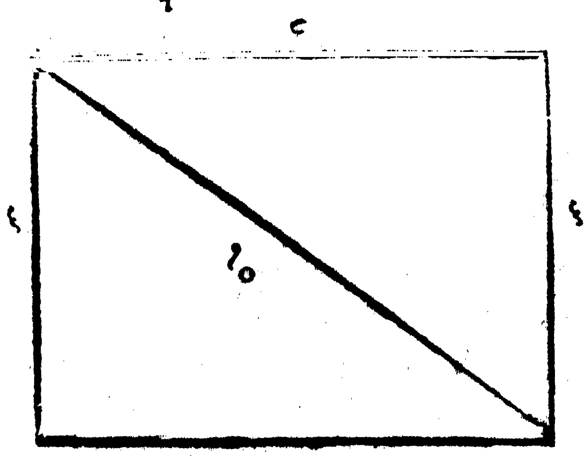
કાટખુણ ત્રીકોણનું ક્ષેત્રફળ કરવું હોયતો પાયો અને બાજુનો ગુણાકાર કરી તેનું અર્દ્ધ કરવાથી ક્ષેત્રફળ થશે. એમાં ત્રીજી બાજુ જે કરણછે તે લેવાની કાંઇ જરૂ નથી. એ ઉપરના દાખલાથી સ્પષ્ટ સમજાનશે.

ચોખુણ ક્ષેત્રના ક્ષેત્રફળની રીત.

જ્યા ચારે બાજુઓ બરોબરછે. અને તેના બંને કરણો પણ બરોબર હોયતો તેને સમચોરસ ક્ષેત્ર કહેવું. અને સમાંતર કાટખુણ ચોખુણ.
એ બંને જાતના ક્ષેત્રને પાયો અને બાજુનો ગુણાકાર કરવાથી પૃષ્ટફળ આવશે.



દા. (૧) એક ચતુષ ખુણ ક્ષેત્રછે. જેની ચારે બાજુઓ પાંચ પાંચનીછે. અને જેના બંને કરણો સાત સાતથી કંઇક વત્તાછે. તો તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે તે કહો ?
ન્યાસ. ૫×૫=૨૫ક્ષેત્રફળ થયું.



દા. (૨) એક ચતુષખુણ ક્ષેત્રછે જેની બે બાજુ આઠ આઠની છે. ને સામસામેની બે બાજુઓ છ છ ની છે. તેમ તેનાબંને કરણો દસ દસના છે. તો તેનું પૃષ્ટફળ શું થશે તે ગુણીજન કહો?
ન્યાસ. ૮×૬=૪૮ ક્ષેત્રફળ
જવાબ. ૪૮ ક્ષેત્રફળ.

દા. (૩) એક ચતુષખુણની ચારે બાજુઓ બરાબરનીછે. અને તેના બંને કર્ણો સતર સતરથી કંઇક ઓછાછે. તો તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે?

જવાબ. ૧૪૪

દા. (૪) જેની બે સામસામેની બાજુઓ ૨૦ વીસનીછે. ને બીજી બે સામસામેની બાજુઓ ૧૫ પંદરની. અને કર્ણો બંને ૨૫ પચીસનાછે. તો તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે?

જવાબ. ૩૦૦

વિષમ કર્ણ ચોખુણ ક્ષેત્રની ક્ષેત્રફળની રીત.

જેની ચારે બાજુઓ બરોબર હોય અને કર્ણો ઓછાવતી હોય એવા રામ્બસનુ ક્ષેત્રફળ કરવું હોય તો તેનો એક કર્ણ માપીને તેનો વર્ગ કરવો. પછી બાજુના વર્ગના ચાર ઘણામાંથી કર્ણનો વર્ગ બાદ કરવો. બાકી રહે તેનું વર્ગમૂળ કરવું. જેથી બીજો કર્ણ નીકળશે.

પછી બંન્ને કરણોનો ગુણાકાર કરવો. અને તેનું અરધ કરવાથી ક્ષેત્ર ફળ આવશે.

ક. (૨) જેની બાજુઓ ન્હાના મોટી છે. તેમાં બે બાજુ સમાંતરને બે અસમાંતર હોય તેને ત્રાપી જોઈદ કહે છે. તેના ક્ષેત્રફળની રીત જે સુધી અને સર્વેથી મોટી બાજુ છે. તેને પાયો સમજી તેમાં તેની સામેની સમાંતર બાજુ મેળવી સરવાળો કરવો. પછી લંબોચાઇથી ગુણવા ગુણાકારનું અરધ કરવાથી ક્ષેત્રફળ થશે.

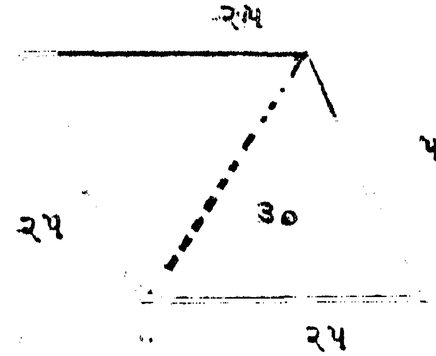
ક. (૩) ત્રાપીજ્યમનું ક્ષેત્રફળ કરવું હોય તો તેમાં એક કરણ કરી તેનાં બે ત્રીકોણ કરવાં અને સામ સામેના બે ખુણાથી કરણ ઉપર લંબ કરવા. પછી બંન્ને ત્રીકોણનું પાછળ કહ્યા પ્રમાણે ક્ષેત્રફળ કરી બંન્ને ફળનો સરવાળો કરવાથી ક્ષેત્રફળ થશે.

ક. (૪) અથવા બંન્ને લંબના સરવાળાના અરધથી કરણને ગુણશો તો પણ ત્રાપી જ્યમનું ક્ષેત્ર ફળ થશે.

ક. (૫) સમબાજુ બહુ ખુણનું ક્ષેત્ર ફળ કરવું હોય તો તે બાજુઓની લંબાઈનો સરવાળો કરવો. તેનું અરધ કરીને તેના મધ્ય બીંદુથી કોઇપણ બાજુ ઉપર લંબ કરવો ને તેથી ગુણવો. ગુણાકાર આવશે તે ક્ષેત્રફળ થશે.

ક. (૬] વિષય બાજુ બહુ ખુણનું ક્ષેત્રફળ કરવું હોય તો તેના સામ સામેના ખુણા સાંધવા. એવા કે જેના ત્રીકોણ અને ત્રાપી જ્યમ થાય. પછી તેનું ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે જુદુ જુદુ ક્ષેત્રફળ કાડી સરવાળો કરવો. એથી ક્ષેત્રફળ થશે.

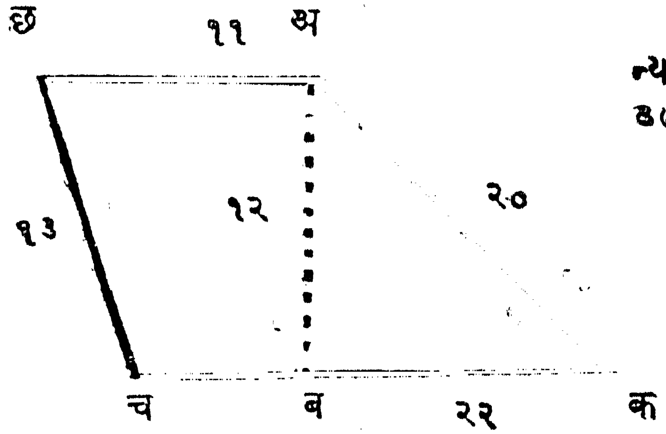
દા. (૧) એક રામ્બસ ચોખુણુ ક્ષેત્ર છે. જેની ચારે બાજુઓ ૨૫ પચીસની છે. પણ તેનો એક કરણ ૩૦ નો છે. તો બીજો કરણ કેટલો થશે.? તથા તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે.? તે કહો.



ન્યાસ. બાજુ ૨૫નો વર્ગ ૬૨૫×૪=૨૫૦૦−૯૦૦ કરણ ૩૦ નો વર્ગ=૧૬૦૦નું વર્ગ મૂળ=૪૦ બીજો કરણ થયો. પછી બંન્ને કરણોનો ગુણાકાર કર્યો. તો ૩૦×૪૦=૧૨૦૦નું અરધ ૬૦૦ ક્ષેત્રફળ.

જવાબ. ૪૦ બીજો કરણ. ને ૬૦૦ ક્ષેત્રફળ.

દા. (૨) એક વિષમ બાજુ ચોખુણુ ક્ષેત્ર છે. જેની કચ બાજુ ૨૨ની છે. અને અછ બાજુ ૧૧ ની છે. ને ચછ બાજુ ૧૩ ની છે. ને અક બાજુ ૨૦ ની છે. તેમ અબ લંબ ૧૨ નો છે. તો તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે.? તે કહો.



ન્યાસ. ૨૨+૧૧=૩૩×૧૨ લંબ ૩૯૬ નું અરધ=૧૯૮ ક્ષેત્રફળ.

જવાબ. ૧૯૮ ક્ષેત્રફળ.

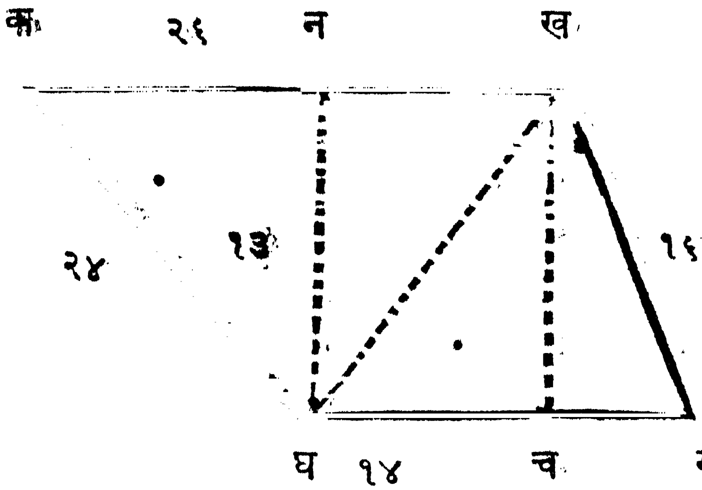
દા. (૩) એક રામ્બસ ચોખુણુ ક્ષેત્ર છે. જેની ચારે બાજુઓ ૧૫ પંદરની છે. અને એક કરણ ૧૮ નો છે. તો તેનો બીજો કરણ. તથા ક્ષેત્રફળ શું થશે.? તે કહો.

જવાબ. { ૨૪ બીજો કરણ. / ૨૧૬ ક્ષેત્રફળ. }

દા. (૪) એક રમ્બસ ક્ષેત્ર છે. જેની ચારે બાજુઓ ૩૦ ત્રીસની છે અને તેનો એક કરણ ૪૮ નો છે. તો બીજો કરણ તથા ક્ષેત્રફળ કહો.

જવાબ. { ૩૬ બીજો કરણ / ૮૬૪ ક્ષેત્રફળ. }

દા. (૫) એક ચોખુણુ વિષમ બાજુ ક્ષેત્ર છે. જેની ક ખ બાજુ



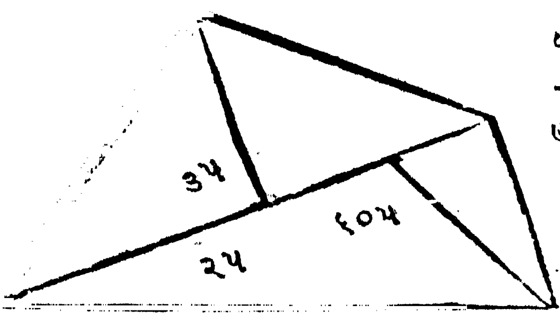
૨૬ ની છે. ને ક ઘ બાજુ ૨૪ છે ને ઘ ગ ૧૪ની છે.ને ખ ગ બાજુ ૧૬છે તેમ ઘ ન લંબ ૧૩ ખ ચ લંબ પણ ૧૩ નો છે. તો તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે? તે કહો. તેના બે ત્રીકોણનુ ક્ષેત્રફળ કરી સીધ કરો.

ન્યાસ. સમાંતર બે બાજુનો સરવાળો કર્યો તો ૨૬+૧૪=૪૦×૧૩ લંબ=૫૨૦ નુ અર્દ્ધ=૨૬૦ કુલ ક્ષેત્રફળ થયું.

હવે ક. ખ. ઘ. ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ કરવું તો ક. ખ. ૨૬×૧૩ લંબ =૩૩૮ નું અર્દ્ધ=૧૬૯ ક્ષેત્રફળ થયું.

હવે ખ.ગ.ઘ. ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ કરવું હોય તો ગ.ઘ.બાજુ૧૪×૧૩લંબ= ૧૮૨ નુ અર્દ્ધ=૯૧ ક્ષેત્રફળ થયું. બન્ને ત્રિકોણના ફળનો સરવાળો કર્યો તો ૧૬૯+૯૧=૨૬૦ કુલ ક્ષેત્રફળ થયું જવાબ.

દા. (૬) એક ત્રાપીઝ્યમનો કર્ણ ૬૦૫ યાર્ડ છે. અને તેનો એક લંબ ૨૫ યાર્ડનો ને બીજો ૩૫ યાર્ડનો છે તો તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે?



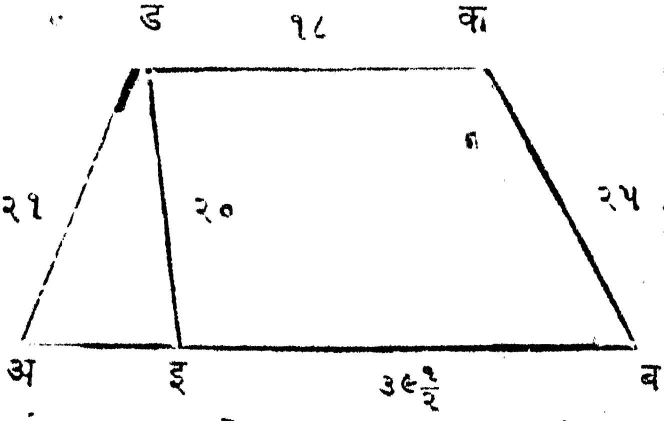
ન્યાસ. કલમ ૪ થી પ્રમાણે બન્ને લંબોનો સરવાળો કર્યો તો૩૫ +૨૫=૬૦ નું અર્દ્ધ=૩૦×૬૦૫ કર્ણ=૧૮૧૫૦ ચો. યા. થયા. તેના એકર કરવા સારૂ ૪૮૪૦ થી ભાગ્યા તો $\frac{૧૮૧૫૦}{૪૮૪૦}$=૩$\frac{૩}{૪}$ એકર ક્ષેત્રફળ.

કલમ ૩ પ્રમાણે. $\frac{૬૦૫\times૨૫}{૨}=\frac{૧૫૧૨૫}{૨}$ એક ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ. ને $\frac{૬૦૫\times૩૫}{૨}=\frac{૨૧૧૭૫}{૨}$ બીજા ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ થયું તેનો સરવાળો.

$\frac{૧૫૧૨૫}{૨}+\frac{૨૧૧૭૫}{૨}=\frac{૩૬૩૦૦}{૨}\times\frac{૧}{૪૮૪૦}$=૩$\frac{૩}{૪}$ એક કુલ ક્ષેત્રફળ.

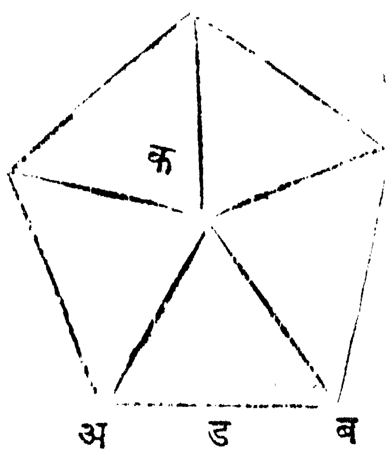
જવા. ૩$\frac{૩}{૪}$ એકર.

દા. (૭) એક વિષમ બાજુ अ ब क ड આપી જોઈદ ક્ષેત્ર છે જેનો अ ब પાયો ૩૯½નો છે ને अ ड બાજુ ૨૧ની છે. ને ड क બાજુ ૧૮ ની છે. ને ब क બાજુ ૨૫ ની છે. ને ड इ લંબ૨૦ નો છે. તો તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે?



જવાબ. ૫૭૫ ક્ષેત્રફળ

દા. (૮) એક સમબાજુ પંચખુણ ક્ષેત્ર છે. તેને क મધ્યબીંદુથી ખુણા સાંધી પાંચ ત્રિકોણ કર્યા તેમાંનો अ ब क એક ત્રિકોણની अ ब બાજુ ૨૦.૫૭૪ ની છે. અને क ड લંબ ૧૪ નો છે. તો આખા ક્ષેત્રનું ક્ષેત્રફળ શું થશે?



ન્યાસ. કલમ ૫ મી પ્રમાણે अ ब બાજુ ૨૦.૫૭૪×૫ બાજુ=૧૦૨.૮૭૦ તેનું અર્દ્ધ=૫૧.૪૩૫×૧૪ લંબ क ड=૭૨૦.૦૯

જવાબ. ૭૨૦.૦૯ ક્ષેત્રફળ.

દા. (૯) એક પંચખુણ સમબાજુ ક્ષેત્ર છે. એવું એક ગોળની પરીધના પાંચ ભાગ કરી સાંધેલી જ્યાઓ છે. તે દરેક ૧૨ બારની છે. અને તેના મધ્ય બીંદુથી ખુણા સામે ત્રિકોણ કર્યા તો દરેકનો મધ્ય બીંદુથી બાજુ સુધીનો લંબ ૮નો થાય છે. તો તેનુ ક્ષેત્રફળ શું થશે તે કહો?

ન્યાસ. પાંચે બાજુનો સરવાળો ૧૨×૫=૬૦÷૨=૩૦×૮=૨૪૦ ક્ષેત્રફળ.

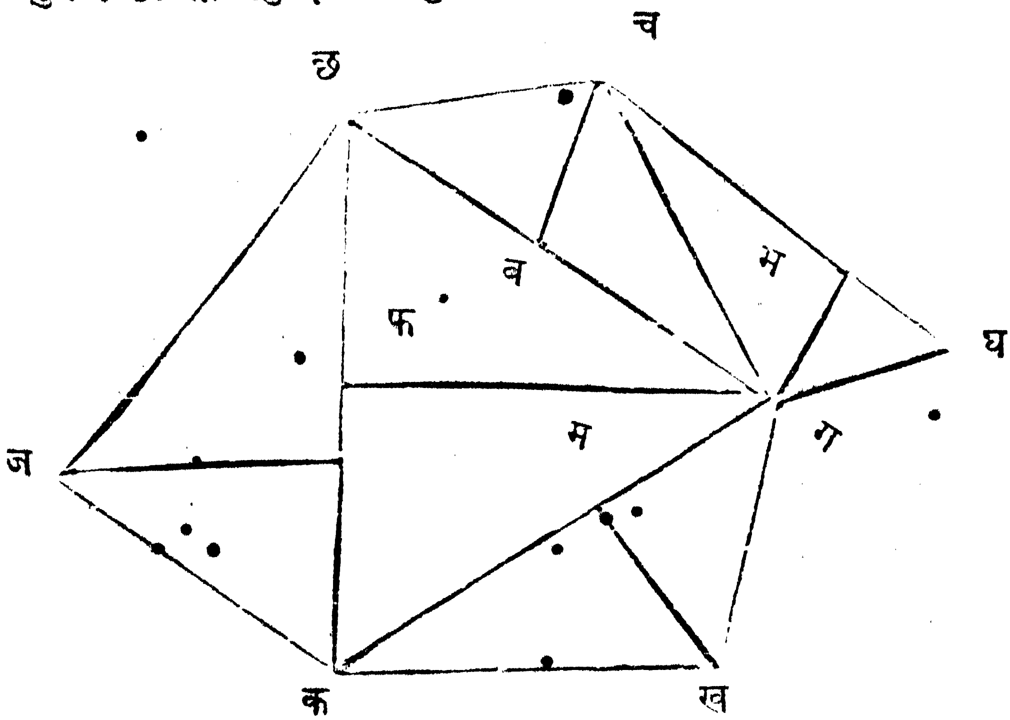
જવાબ. ૨૪૦ ક્ષેત્રફળ.

દા. (૧૦) એક વરતુલનું સમબાજુ ષટખુણ ક્ષેત્ર છે જેનો વ્યાસ ૪૪ યાર્ડનો છે. અને મધ્ય બીંદુથી લંબ ૧૮ નો છે. તો તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે તે કહો?

ન્યાસ. જ્યારે વ્યાસ ૪૪ નો છે તો ષટખુણમાં ભુજ જ્યા ૨૨ ની થાય છે તો છ એ બાજુનો સરવાળો કર્યો તો ૨૨×૬=૧૩૨×૧૮ લંબ=૨૩૭૬ નું અર્દ્ધ=૧૧૮૮ ક્ષેત્રફળ થયું.

જવાબ. ૧૧૮૮ ચો. યા. ક્ષેત્રફળ.

દા. (૧૦) એક વિષમ બાજુ સપ્ત ખુણુ ક્ષેત્ર છે. જેનું માપ નીચે મુજબ છે. તો તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે.?



ન્યાસ.

क ग=૫૬ યાર્ડ ને ख म=૩૦ યાર્ડ તો $\frac{૫૬×૩૦}{૨}$=૮૪૦ ક્ષેત્રફળ.

क छ=૪૮ યાર્ડ ને फ ग=૪૮$\frac{૧}{૫}$ યાર્ડ તો $\frac{૪૮}{૧}×\frac{૨૪૧}{૫}×\frac{૧}{૨}=\frac{૫૭૮૪}{૫}$= ૧૧૫૬$\frac{૪}{૫}$ ક્ષે. ફ.

ज प=૧૯.૯૫૫ યાર્ડ છે ને क छ ને ૪૮યાર્ડછે.તો$\frac{૪૮}{૨}$=૨૪×૧૯.૯૫૫ =૪૭૮.૯૨ ક્ષે. ફ.

छ ग=૫૨ યાર્ડ ને ब च=૧૩.૮૧૫ યાર્ડ છે તો $\frac{૫૨}{૨}$=૨૬×૧૩.૮૧૫ =૩૫૯.૧૯ ચો. યા. ક્ષેત્રફળ થયું.

च घ=૪૦ યાર્ડ ને ग म=૨૧.૬૫ યાર્ડ છે તો=૨૦×૨૧.૬૫= ૪૩૩ ચો. યા. ક્ષેત્રફળ થયું. હવે પાંચ ફળનો સરવાળો કર્યો તો.

क ख ग ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ= ૮૪૦ ચો. યા.
क ग छ ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ=૧૧૫૬.૮ ચો. યા.
क छ ज ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ= ૪૭૮.૯૨ ચો. યા.
ग छ च ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ= ૩૫૯.૧૯ ચો. યા.
च ग घ ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ= ૪૩૩ ચો. યા.

સરવાળો ૩૨૬૭.૯૧ ચો. યા. જવાબ.

ગોળનુ ક્ષેત્રફળ પૃષ્ટફળ અને ઘનફળ કરવાની રીત.

૧ સુક્ષ્મ રીતીથી વ્યાસ ૧૨૫૦ હોય તો પરીઘ. ૩૯૨૭ થાય છે.

૨ અથવા વ્યાસ ૧ હોય તો પરીઘ. ૩.૧૪૧૬ થાય છે.

૩ સ્થુલ રીતીથી વ્યાસ ૭ હોય તો પરીઘ. ૨૨ થાય છે.

૪ પ્રમાણ બાંધી વ્યાસ ઉપરથી પરીઘ નીકળે છે. ને પરીઘ ઉપરથી વ્યાસ નીકળી શકે છે.

૫ વ્યાસની ચોથાઇથી પરીઘનો ગુણાકાર કરવાથી ક્ષેત્રફળ થશે.

૬ વ્યાસને પરીઘથી ગુણી ૪ થી ભાગશો તો ક્ષેત્રફળ થશે.

૭ વ્યાસના વર્ગને .૭૮૫૪ થી ગુણવાથી ક્ષેત્રફળ થશે.

૮ પરીઘના વર્ગને. .૭૯૫૮ થી ગુણવાથી ક્ષેત્રફળ થશે. પણ કીંચીત કસર આવશે.

૯ ગોળનૂ પૃષ્ટફળ એટલે જેમ દડાની આશપાશની ક્ષેત્રફળની માપણી કરવી હોય તો વ્યાસનો ને પરીઘનો ગુણાકાર કરવાથી આવશે.

૧૦ ગોળનુ નકર પણુ એટલે ઘનફળ કરવું હોય તો જે પૃષ્ટફળ આવેલુ હોય તેને વ્યાસથી ગુણી ૬ થી ભાગવા ભાગાકાર આવશે તે ઘનફળ થશે. અથવા વ્યાસ પરીઘનો ગુણાકાર આવે તેને વ્યાસના $\frac{1}{6}$ થી ગુણશો તો ઘનફળ થશે.

૧૧ બે ગોળની વચેનુ ક્ષેત્રફળ કરવું હોય તો બંન્ને ગોળનાં જુદાં જુદાં ક્ષેત્રફળ કરી બાદબાકી કરવાથી આવશે.

૧૨ મ્હોટા વ્યાસના વર્ગમાંથી ન્હાનો વ્યાસનો વર્ગ બાદ કરી ને .૭૮૫૪ થી ગુણવાથી ક્ષેત્રફળ થશે.

૧૩ બે વ્યાસના સર્વાળાને બે વ્યાસની બાદબાકીથી ગુણવા. અને તે ગુણાકારને .૭૮૫૪ થી ગુણવાથી ક્ષેત્રફળ થશે.

૧૪ કોઇ પણ કુવાના ચણતરનુ ઘનમાપ કરવું હોય તો બંન્ને ગોળની વચેના ક્ષેત્રફળને ઊંડાઇથી ગુણવા ગુણાકાર આવશે તે ઘનમાપ થશે.

૧૫ કોઇ પણ કુવાના પોલાણનું ઘનમાપ કરવું હોય તો. તેના વ્યાસ અથવા પરીઘ ઉપરથી પ્રથમ ક્ષેત્રફળ કરી પછી ઊંડાઇથી ગુણવાથી ઘનફળ થશે.

જમીનના માપના કોષ્ટક.

દેશી લાંબી જમીન માપવાનું કોષ્ટક.

૮ આડાજવ.=૧ આંગળ.
૨૪ આંગળ.=૧ હાથ.
૪ હાથ.=૧ દંડ.
૨૦૦૦ દંડ.=૧ ગાઉ.
૪ ગાઉ.=૧ યોજન.

દેશી ચોરસ જમીન માપનું કોષ્ટક.

૨૦ વીશવાશી.=૧ વસો.
૨૦ વસા.=૧ વીઘુ.
૫ હાથ.=૧ વશો.
૧૦૦ હાથ.=૧ દોરી.
૧૦૦૦૦ ચો. હાથ.=૧ વીઘુ.

દેશી ચોરસ માપનું કોષ્ટક.

૫૭૬ ચો. તસુ.=૧ ચો. ગજ.

દેશી ઘન માપનું કોષ્ટક.

૧૩૮૨૪ ઘનતસુ=૧ ઘનગજ.

મીશ્ર કોષ્ટક.

૧ ઈંચ=૧ તસુ.
૨ આંગળ=૧ તસુ.
૨૪ તસુ=૧ ગજ.
૨ ફુટ=૧ ગજ.
૫૭૬ ચો. તસુ=૧ ચો. ગજ.
૧૩૮૨૪ ઘનતસુ=૧ ઘનગજ.

ઈંગ્રેજી લાંબી જમીન માપવાનું કોષ્ટક.

૧૨ ઈંચ.=૧ ફુટ.
૩ ફુટ.=૧ વાર યાર્ડ.
૫॥ યાર્ડ.=૧ પોલ. કાઠી.
૪૦ પોલ.=૧ ફર્લાંગ.
૮ ફર્લાંગ=૧ મૈલ.

ઈંગ્રેજી ચો. જમીનના માપનું કોષ્ટક.

૧૪૪ ચો. ઈંચ.=૧ ચો. ફુટ.
૯ ચો. ફુટ=૧ ચો. યાર્ડ.
૩૦¼ ચો. યાર્ડ=૧ પોલ, પુર્ચ.
૪૦ પર્ચ=૧ રૂડ.
૪ રૂડ=૧ એકર.
૪૮૪૦ ચો. યાર્ડ=૧ એકર.

ઈંગ્રેજી ઘન માપનું કોષ્ટક.

૧૭૨૮ ઘનઈંચ=૧ ઘનફુટ.
૨૭ ઘનફુટ=૧ ઘનયાર્ડ.
૧૬૬$\frac{૩}{૪}$ ઘનયાર્ડ=૧ ઘનપોલ.
૬૪૦૦૦ ઘનપોલ=૧ ઘનફર્લાંગ.
૫૧૨ ઘનફર્લાંગ=૧ ઘનમૈલ.

દા. (૧) એક ગોળનો વ્યાસ ૭ ચો છે. તો તેનું ક્ષેત્રફળ તથા પૃષ્ટ ફળ તથા ઘનફળ શું આવશે ?

તે સ્થુલ અને સુક્ષ્મ બંન્ને રીતીથી કહો.

વ્યાસ. સ્થુલ. વ્યાસના $\frac{૧}{૪}$ થી પરીધનો ગુણાકાર કર્યો તો $\frac{૭}{૪}\times\frac{૨૨}{૧}=\frac{૧૫૪}{૪}=\frac{૭૭}{૨}=૪૮\cdot૫$ ક્ષેત્રફળ.

પછી વ્યાસ ૭×૨૨ પરીધ=૧૫૪ પૃષ્ટફળ.

પછી પૃષ્ટફળ ૧૫૪×૭ વ્યાસ=૧૦૭૮÷૬=૧૭૯$\frac{૨}{૩}$ ઘનફળ.

વ્યાસ સુક્ષ્મ.વ્યાસના $\frac{૧}{૪}$ થી પરીધનો ગુણાકાર કર્યો તો $\frac{૭}{૪}\times\frac{૨૭૪૮૯}{૧૨૫૦}=\frac{૧૯૨૪૨૩}{૫૦૦૦}=૩૮\frac{૨૪૨૩}{૫૦૦૦}$ ક્ષેત્રફળ=૩૮·૪૮૪૬ પણ થાય છે.

પછી વ્યાસ અને પરીધનો ગુણાકાર કર્યો $\frac{૭}{૪}\times\frac{૨૭૪૮૯}{૧૨૫૦}=\frac{૧૯૨૪૨૩}{૧૨૫૦}=૧૫૩\frac{૧૧૭૩}{૧૨૫૦}$ પૃષ્ટફળ.

પછી પૃષ્ટફળ ગુણ્યા વ્યાસના $\frac{૧}{૬}$ તો $\frac{૭}{૬}\times\frac{૧૯૨૪૨૩}{૧૨૫૦}=\frac{૧૩૪૬૯૬૧}{૭૫૦૦}=\frac{૪૪૮૯૮૭}{૨૫૦૦}=૧૭૯\frac{૧૪૮૭}{૨૫૦૦}$ ઘનફળ.

જવાબ.

સ્થુલ.	સુક્ષ્મ.
૩૮.૫ ક્ષેત્રફળ.	$૩૮\frac{૨૪૨૩}{૫૦૦૦}$ ક્ષેત્રફળ.
૧૫૪ પૃષ્ટફળ.	$૧૫૩\frac{૧૧૭૩}{૧૨૫૦}$ પૃષ્ટફળ.
$૧૭૯\frac{૨}{૩}$ ઘનફળ.	$૧૭૯\frac{૧૪૮૭}{૨૫૦૦}$ ઘનફળ.

દા. (૨) એક વરતુલનો વ્યાસ ૩૨ નો છે. તેનું ક્ષેત્રફળ કરવું છે. તો ક. ૫ મી પ્રમાણે વ્યવહારી અપૂર્ણાકમાં સુક્ષ્મ ને ક. ૬ ઠી પ્રમાણે દશાંશ અપૂર્ણાકમાં જવાબ આપો.

ન્યાસ. ક. ૫ મુજબ. ત્રૈરાશીક બાંધી ક. ૧ પ્રમાણે.

વ્યાસ. ૧૨૫૦: તો પરીઘ ૩૯૨૭ છે. તો વ્યા. ૩૨ એ પરીઘ કેટલો? $\frac{૩૯૨૭\times૩૨}{૧૨૫૦}=\frac{૬૨૮૩૨}{૬૨૫}$ તો વ્યાસની ચોથાઇથી ગુણ્યા તો $\frac{૩૨}{૪}\times\frac{૬૨૮૩૨}{૬૨૫}$ પરીઘ $\frac{૫૦૨૬૫૬}{૬૨૫}=૮૦૪\frac{૧૫૬}{૬૨૫}$ ક્ષેત્રફળ. ક. ૬ ઠી પ્રમાણે પરીઘ $\frac{૬૨૮૩૨}{૬૨૫}$ ને દશાંશનું રૂપ આપ્યું.=૧૦૦.૫૩૧૨×૩૨=૩૨૧૬.૯૯૮૪÷૪=૮૦૪.૨૪૯૬ ક્ષેત્રફળ.

	ક. ૫. પ્ર.	ક. ૬ ઠી પ્ર.
જવાબ.	$૮૦૪\frac{૧૫૬}{૬૨૫}$.	૮૦૪.૨૪૯૬.

દા. (૩) એક વરતુલનો પરીઘ ૩૦ નો છે. તો તેનું ક્ષેત્રફળ ક. ૭ ને ક. ૮ પ્રમાણે જુદુંજુદું કરી બતાવો.

ક. ૨ જી પ્રમાણે ત્રૈરાશીક બાંધી તો.

પરીઘ. ૩.૧૪૧૬છે. તો વ્યાસ ૧:છે.તો પરીઘ ૩૦છે તો વ્યાસ કેટલો. ૧×૩૦ =૩૦÷૩.૧૪૧૬=૯.૫૪૯૨ વ્યાસ થયો. તેનો વર્ગ કર્યો

ક. ૭ પ્રમાણે. વ્યાસનો વર્ગ =૯૧.૧૮૭૨૨૦૬૪×.૭૮૫૪ =૭૧.૬૧ ૮૪૪૩ ક્ષેત્રફળ.

ક. ૮ મી મુજબ. પરીઘ ૩૦ નો વર્ગ ૯૦૦×.૦૭૯૫૮=૭૧.૬૨૨ ક્ષે.ફ.

	ક.૭ મી મુ.	ક.૮ મી મુ.
જવાબ.	૭૧.૬૧૮૪૪૨	૭૧.૬૨૨

દા.(૪) એક તોપના ગોળાનો વ્યાસ ૯ ઇંચનો છે. તો તેનુ પૃષ્ટફળ તથા ઘનફળ શું થશે? તે કહો.

ન્યાસ. જ્યારે વ્યાસ ૯ નો છે તો તેનો પરીઘ. ૨૮.૨૭૪૪ થાય. છે. માટે ૨૮.૨૭૪૪×૯=૨૫૪.૪૬૯૬ પૃષ્ટફળ થયું જવાબ.

પછી પૃષ્ટફળ $\frac{૨૫૪૦૪૬૯૬\times૯}{૬}$ વ્યાસ.=૩૮૧૦૭૦૪૪ ઘનફળ. જવાબ.

દા. (૫) પૃથ્વીનો વ્યાસ ૮૦૦૦ મૈલનો હોય તો તેનો પરીઘ તથા પૃષ્ટફળ તથા ઘનફળ શું થશે તે મીત્રો કહો.

જવાબ. { ૨૫૧૩૨૦૮ પરીઘ. / ૨૦૧૦૬૨૪૦૦ પૃષ્ટફળ / ૨૬૮૦૮૩૨૦૦૦૦ ઘનફળ }

દા. (૬) એક વરતુલનો વ્યાસ ૨૦ નો છે. અને તેના મધ્ય બીંદુથી ૧૦ નો વ્યાસ રાખી એક ગોળ કરી તે બેઠક સારૂ રાખવો છે. અને બે ગોળની વચે જે જમીન છે. તેમાં ફૂલ ઝાડ રોપવાં છે તો કેટલી જમીનમાં ફૂલ ઝાડ રોપાશે. તેનું ક્ષેત્રફળ કહો. ક. ૧૧ તથા ૧૨ પ્રમાણે કરી બતાવો.

ન્યાસ. ક. ૧૧ પ્ર. વ્યાસ ૨૦નો પરીઘ ૬૨.૮૩૨ થયો તેને વ્યાસની ચોથાઇથી ગુણ્યા તો. ૬૨.૮૩૨×૫= ૩૧૪.૧૬ ક્ષે.ફ.

હવે વ્યાસ ૧૦નો પરીઘ ૩૧.૪૧૬ થયો, તેને વ્યાસ ૧૦થી ગુણ્યા તો ૩૧૪.૧૬÷૪=૭૮.૫૪ ક્ષે.ફ.

બંન્ને ફળની બાદબાકી કરી તો ૩૧૪.૧૬—૭૮.૫૪=૨૩૫.૬૨ ક્ષેત્રફળ.

ક. ૧૨ મી પ્ર. મ્હોટો વ્યાસ ૨૦ નો વર્ગ ૪૦૦—૧૦૦ ન્હાના વ્યાસ૧૦ નો વર્ગ. ૩૦૦×.૭૮૫૪=૨૩૫.૬૨ ક્ષેત્રફળ થયું.

જવાબ. ક.૧૧ પ્ર. ૨૩૫.૬૨ ને ક. ૧૨ પ્ર. ૨૩૫.૬૨ ક્ષેત્રફળ.

દા. (૭) એક વરતુલ ક્ષેત્ર છે. જેનો વ્યાસ ૩૯૨.૬ યાર્ડનો છે. પણ તે ગોળના મધ્ય બીંદુથી એક ન્હાનો ગોળ એવો દોરવો કે ૫૫૯૪.૫ અથવા .૬ વચમાં છે ચો. યાડ જેનું ક્ષેત્રફળ થાય. જેની અંદર એક બંગલો કરાવવો છે. તો બાકીની જમીન કેટલા એકર રહી તે કહો. તથા વચલા ગોળનો વ્યાસ કહો.

જવાબ { ૨૫ એકર. / ૮૪.૪ વચલો વ્યાસ. }

દા. (૮) એક ગોળ ક્ષેત્ર છે તેની વચમાં બીજો ગોળ છે તેમાં ૧ નો વ્યાસ ૨૦ ને બીજાનો ૧૫ છે તો બે ગોળની વચેની જમીનનું ક્ષેત્રફળ ક. ૧૨ તથા ક. ૧૩ પ્ર. ગણી બતાવો?

ન્યાસ. ક. ૧૨ પ્રમાણે મ્હોટો વ્યાસ ૩૦ નો વર્ગ ૯૦૦—૨૨૫ ન્હાના વ્યાસનો વર્ગ=૬૭૫×.૭૮૫૪=૫૩૦.૧૪૫ ક્ષેત્રફળ થયું.

ક. ૧૩ પ્ર. બે વ્યાસનો સરવાળો ૩૦+૧૫=૪૫ ને બાદબાકી ૩૦-૧૫=૧૫ તેનો ગુણાકાર ૪૫×૧૫=૬૭૫×.૭૮૫૪=૫૩૦.૧૪૫

જવાબ. ૫૩૦.૧૪૫ ક્ષેત્રફળ.

દા. (૯) એક ગોળ કુવો છે, તેને ઈંટ ચુનાથી ચણેલો છે. જેનો બહારના પરીધનો વ્યાસ ૩૦ ગજનો છે. અને માંહેના પરીધનો વ્યાસ ૧૬ ગજનો છે. ને ઉંડાઈ પચીસ ગજની છે. તો તેનું ચણતર કેટલા ઘન ગજ થશે તે કહો. ક. ૧૪ પ્રમાણે.

ન્યાસ.—ક. ૧૪ પ્રમાણે પ્રથમ ક્ષેત્રફળ કરવું તો મ્હોટા વ્યાસનો વર્ગ ૯૦૦-૨૫૬ ન્હાના વ્યાસનો વર્ગ=૬૪૪×.૭૮૫૪=૫૦૫.૭૯૭૬×૨૫ઉંડાઇથી=૧૨૬૪૪.૯૪ ઘનગજ. જવાબ ૧૨૬૪૪.૯૪ ઘનગજ.

દા. (૧૦) ઉપલા દાખલમાં બતાવેલા કુવાના મધ્ય પરીધનો વ્યાસ ૧૬ ફુટ્નો છે, તો તેના પોલાણનું ઘનમાપ શું થશે તે કહો. ક. ૧૫. પ્રમાણે.

ન્યાસ.—ક. ૭ પ્રમાણે વ્યાસ ૧૬નો વર્ગ=૨૫૬×.૭૮૫૪=૨૦૧×૦૬૪ +૨૫ ઉંડાઇ=૪૫૨૬.૫૬ ઘનગજ. જવાબ. ૪૫૨૬.૫૬ ઘનગજ.

ગોળના શેકતોરના ક્ષેત્ર ફળની રીત.

શેકતોરે એટલે એક જાતનું સમદ્વી બાજુ ત્રીકોણછે. અને જેની બે બાજુઓ ગોળની બે ત્રીજ્યાઓ છે. પણ તેમાં વધારો એટલો કે તેના પાયા ઉપર ગોળના ખંડનો ભાગ મળેલો હોય છે.

ક. (૧) શેકતોરના કૌંસને ત્રીજ્યાના અરધથી ગુણવાથી શેકતોરનું ક્ષેત્રફળ થશે.

ક. (૨) ત્રીજ્યાના વર્ગને ૩.૧૪૧૬થી ગુણવાથી આખા ગોળનુ ક્ષેત્રફળ થશે. પછી પ્રમાણ બાંધવું. એવું કે †૩૬૦° ઔંસને માટે તો આખું ક્ષેત્રફળ છે. તો શેકતોરના ખુણાના ઔંસને ક્ષેત્રફળ શું આવશે. પછી ક્ષેત્રફળ અને શેકતોરના આપેલા ખુણાના ઔંસનો ગુણાકાર કરી ૩૬૦ થી ભાગવા. ભાગાકાર આવશે તે શેકતોરનું ક્ષેત્રફળ થશે.

---

† આખા ગોળના ૪ કાટ ખુણા થાય છે. અને તે ચારે કાટ ખુણાને સાંધનારી આખી પરીધ છે. અને દરેક કાટ ખુણામાં ગોળના પરીધનો $\frac{1}{4}$ આવેલો છે તેના ૯૦° ઔંસ થાય છે. અને ચારેનો સરવાળો ૩૬૦° ઔંસનો રાખેલો છે. પછી પહોળ ખુણ હોય તો તેના ઔંસ વધારે થાય અને સાંકડ ખુણના ઔંસ ૯૦ થી ઓછા થાય છે.

દા. (૧) એક ગોળની ત્રીજ્યા. ૧૨ ફુટ છે અને વરતુલનો ખંડ ૧૮·૮૪૯૬ ફુટનો છે. તો अत्रक શેકતોરનું ક્ષેત્રફળ શું થશે તે કહો.

ન્યાસ. ત્રીજ્યા ૧૨ નું અરધ=૬×૧૮·૮૪૯૬=૧૧૩·૦૯૭૬ ચો ફુટ

જવાબ. ૧૧૩·૦૯૭૬ ચો ફુટ.

ઉપલા દાખલાનો ખુણો ૯૦° નો છે તો તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે.?

ન્યાસ.-ત્રીજ્યા ૧૨ નો વર્ગ ૧૪૪×૩·૧૪૧૬=૪૫૨·૩૯૦૪ ક્ષેત્રફળ થયું. હવે પ્રમાણ બાંધ્યું તો ૩૬૦°:૪૫૨·૩૯૦૪:: છે તો ૯૦° કેટલાતો

$\frac{૪૫૨·૩૯૦×૯૦}{૩૬૦}$=૧૧૩·૦૯૭૬ શેકતોરનું ક્ષેત્રફળ

જવાબ. ૧૧૩·૦૯૭૬

દા. (૨) એક ગોળની ત્રીજ્યા. ૧૭ ની છે. નેવરતુલનો ખંડ ૪૫નો છે તો એવા શેકતોરનું ક્ષેત્રફળ થશે.? જવાબ. ૩૮·૨૫ ક્ષેત્રફળ

દા. (૩) એક ગોળની ત્રીજ્યા ૨૦ ની છે અને વરતુલનો ખંડ ૧૭૫ નો છે. એવા શેકતોરનું ક્ષેત્રફળ શું થશે.? જવાબ. ૧૭૫૦ ક્ષેત્રફળ.

દા. (૪) એક ગોળની ત્રીજ્યા. ૨૫ ની છે. અને તે ગોળના કૌસનો અંશ ૧૪૫ નો છે. તો તેવા શેકતોરનું ક્ષેત્રફળ શું થશે.

જવાબ. ૭૯૦·૮૫૪૧૬ ક્ષેત્રફળ.

વ્યાસ અને જ્યા ઉપરથી સર શોધી કાડવાની રીત.

ક. ૧ જ્યા અને વ્યાસનો ગુણાકાર કરવો. એને જ્યા અને વ્યાસની બાદબાકીથી ગુણવા. તે ગુણાકારનું વર્ગમૂળ કાડવું. તેને વ્યાસમાંથી બાદ કરવું. પછી તેનું અર્ધ કરવાથી સર આવશે.

ક. ૨ વ્યાસમાંથી સર બાદ કરીને પછી તેને સરથી ગુણવા. તેનું વર્ગમૂળ કાડી બમણા કરવાથી જ્યા આવશે.

ક. ૩ જ્યાના અર્ધના વર્ગને સરથી ભાગવા. ને ભાગાકારમાં સર મેળવ્યાથી વ્યાસ આવશે.

ક. ૪ સરના વર્ગને ચારે ગુણીને તેમાં જ્યાનો વર્ગ ઉમેરવો તેને સરથી ગુણી ને આઠે ભાગવાથી વ્યાસાર્ધ અથવા ત્રીજ્યા આવશે.

દા. (૧) એક ગોળની જ્યા ૬ છે. ને વ્યાસ ૧૦ છે તો સર કેટલો થશે?

સર અને જ્યા ઉપરથી વ્યાસ કેટલો થશે? તથા ત્રીજ્યા કેટલી થશે તે કહો.

વ્યાસ. ક. ૧ લી પ્ર. જ્યાનો ને વ્યાસનો સર્વાળો ૧૦+૬=૧૬ પ-છી, જ્યા અને વ્યાસની બાદબાકી ૧૦−૬=૪ એ બંનેનો ગુણાકાર ૧૬×૪ =૬૪તેનું વર્ગમૂળ૮ તેને વ્યાસમાંથી બાદ કર્યા.૧૦−૮=૨ તેનું અર્ધ=૧ સર થયો.

ક. ૨ જી પ્ર. વ્યાસમાંથી સૂર બાદ કર્યો. ૧૦−૧=૯×૧ સર=૯ તે-નું વર્ગમૂળ ૩ તેના બમણા=૬ જ્યા થઇ.

ક. ૩ પ્ર. જ્યા ૬ નું અર્ધ=૩ તેનો વર્ગ=૯+૧=૧૦ વ્યાસ થયો.

ક. ૪ થી પ્ર. સર ૧ નો વર્ગ ૧×૪=૪ તેમાં ૬ નો વર્ગ ૩૬ ઉમે-રવા. તો ૪+૩૬=૪૦×૧ સર=૪૦÷૮=૫ વ્યાસાર્ધ અથવા ત્રીજ્યા થઈ.

જવાબ. ૧ સર. ને ૬ જ્યા. ને ૧૦ વ્યાસ. ને ૫ ત્રીજ્યા.

દા. (૨) એક ગોળ ક્ષેત્ર છે. જેની જ્યા ૧૬ છે. અને સર ૪ છે. તો તેનો વ્યાસ કેટલો હશે? અને વ્યાસને જ્યાં ઉપરથી સર કહો. ને વ્યા-સને સર ઉપરથી જ્યા કહો. સૂરને જ્યા ઉપરથી ત્રીજ્ય કહો.

જવાબ. ૨૦ વ્યાસ. ને જ્યા ૧૬ ને સર ૪ ને ત્રીજ્યા. ૧૦

દા. (૩) એક ગોળ ક્ષેત્ર છે. જેની જ્યા ૨૦ છે. ને સર ૫ છે. તો તેનું સ્થુલ રીતીથી ક્ષેત્રફળ શું થશે? જવાબ. ૪૭૧$\frac{૧}{૨૪}$.

દા. (૪) એક ગોળ ક્ષેત્રની જ્યા ૧૮ ની છે. ને સર ૩ નો છે. તો તેનું સુક્ષ્મ રીતીથી ક્ષેત્રફળ શું થશે? જવાબ. ૭૦$\frac{૪૩}{૫૦}$.

ગોળક્ષેત્રની *ત્રીભુજાદી નવ ભુજ જાણવાની રીત.

ગોળ સપાટમાં સરખા ભાગો અથવા બાજુઓ કરવાની એવી કે ત્રીકોણુ, ચોખુણુ, પંચખુણુ, સષ્ટખુણુ, સપ્તખુણુ, અષ્ટખુણુ, વગેરે તે એ-વી કે બધી એક સરખી અને એક માપની તે જાણુવાને પાસે કોષ્ટક આ-પેલું છે. તેમાં આપેલી ભુજ જ્યા ને વ્યાસ ૨૦૦૦થી ગુણવા પછી ગુ-ણાકારને ૧૨૦૦૦૦ થી ભાગવા. ભાગાકાર આવશે તે એક બાજુનુ પ્રમા-ણ નીકળશે. કોઇપણ વ્યાસની ભુજ જ્યા કહાડવી હોય તો ત્રૈરાશી બાંધી તેનું પ્રમાણ કહાડવું. જેમ ૨૦૦૦ વ્યાસને તો કોષ્ટકના ૬ ઠા આસનમાં અંક છે. તો અમુક વ્યાસને માટે શું આવશે? ઇછાફળ આવશે તે અકેક બાજુનું પ્રમાણ થશે.

દા. (૧) એક ગોળ ખેતર છે જેનો વ્યાસ ૨૦૦૦ નો છે. તેની ત્ર-ણથી તે નવ સુધી બરાબર પ્રમાણની બાજુઓ કરવી છે.

જવાબ. પાસે કોઠોછે તેજુઓ.

---

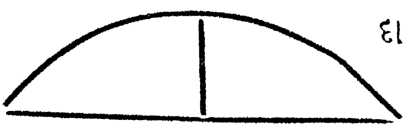
* ભુજ એટલે બાજુ.

બે હજારના વ્યાસના ગોળમાં ત્રણથી તે નવ સુધી બરાબર પ્રમાણની બાજુઓનો કોઠો.

ક્ષેત્ર.	ભુજજ્યા.	વ્યાસ ગુણક	ગુણાકાર.	ભાજક.	એક બાજુનું પ્રમાણ
૧	૨	૩	૪	૫	૬
ત્રણ બાજુ.	૧૦૩૯૨૩	૨૦૦૦	૨૦૭૮૪૬૦૦૦	૧૨૦૦૦૦	૧૭૩૨.૦૫
ચાર બાજુ.	૮૪૫૫૩	૨૦૦૦	૧૬૯૧૦૬૦૦૦	૧૨૦૦૦૦	૧૪૧૪.૨૧$\frac{૧}{૬}$
પાંચ બાજુ.	૭૦૫૩૪	૨૦૦૦	૧૪૧૦૬૮૦૦૦	૧૨૦૦૦૦	૧૧૭૫.૫$\frac{૧}{૬}$
છ બાજુ.	૬૦૦૦૦	૨૦૦૦	૧૨૦૦૦૦૦૦૦	૧૨૦૦૦૦	૧૦૦૦
સાત બાજુ.	૫૨૦૫૫	૨૦૦૦	૧૦૪૧૧૦૦૦૦	૧૨૦૦૦૦	૮૬૭.૫૮$\frac{૧}{૩}$
આઠ બાજુ.	૪૫૯૨૨	૨૦૦૦	૯૧૮૪૪૦૦૦	૧૨૦૦૦૦	૭૬૫.૩$\frac{૧}{૬}$
નવ બાજુ.	૪૧૦૩૧	૨૦૦૦	૮૨૦૬૨૦૦૦	૧૨૦૦૦૦	૬૮૩.૮૫

ચાપ અથવા ધનુક્ષેત્રનું ક્ષેત્રફળ કરવાની રીત.

ચાપ ક્ષેત્રમાં જ્યા અને સરનો સરવાળો કરી તેના અર્ધને સરથી ગુણવા. પછી તેમાં ગુણાકારનો $\frac{૧}{૨૦}$ મેળવ્યાથી ક્ષેત્રફળ આવશે.



દા. (૧) એક ધનુક્ષેત્ર છે. જેની જ્યા ૬ છે- ને સર ૧ છે. તો તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે?

ન્યાસ. જ્યા ૬+૧=૭ નું અર્ધ $\frac{૭}{૨}\times\frac{૧}{૧}$ સર=$\frac{૭}{૨}$ના $\frac{૧}{૨૦}=\frac{૭}{૪૦}+\frac{૭}{૨}=\frac{૭}{૪૦}+\frac{૧૪૦}{૪૦}=\frac{૧૪૭}{૪૦}=૩\frac{૨૭}{૪૦}$ ક્ષેત્રફળ એ જવાબ.

દા. (૨) એક ધનુષ્યાકૃતી ક્ષેત્ર છે. જેની જીવા ૧૬ છે. અને સર ૪ છે. તો તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે.

ન્યાસ. જ્યા ૧૬+૪સર=૨૦ અર્ધ ૧૦×૪ સર=૪૦ ના $\frac{૧}{૨૦}$=૨+૪૦ =૪૨ ક્ષેત્રફળ થયું એ જવાબ.

દા. (૩) એક ચોપાકૃતીનું ક્ષેત્ર છે. જેની જ્યા૨૦છે ને સર પાંચછે.તો તેનું ક્ષેત્રફળ શું થશે? તે કહો. જવાબ. ૬૫$\frac{૫}{૬}$ ક્ષેત્રફળ

ચતુષ્ખુણની પૃષ્ટફળની રીત.

ક. ૧ ચોરસ ક્ષેત્રફળની રીત તો પાછળ આપેલી છે માટે અત્રે દાખલ કરી નથી. ચોરસ પૃષ્ટફળ જેમકે પેટી પાંજરૂં અથવા ઘરની ભીંત્યો તથા હેઠળ ઉપરની બાજુઓ વગેરેનું ચોરસ માપ કાડવું હોય તો એમાં દરેક બાજુની લંબાઇ પહોળાઇનો ગુણાકાર કરવાથી ચોરસાઈ થશે એમ દરેક બાજુનું જુદું જુદું કરી પછી તેનો સર્વાળો કરવાથી પૃષ્ટફળ નીકળશે. તે ચોરસ માપ થશે.

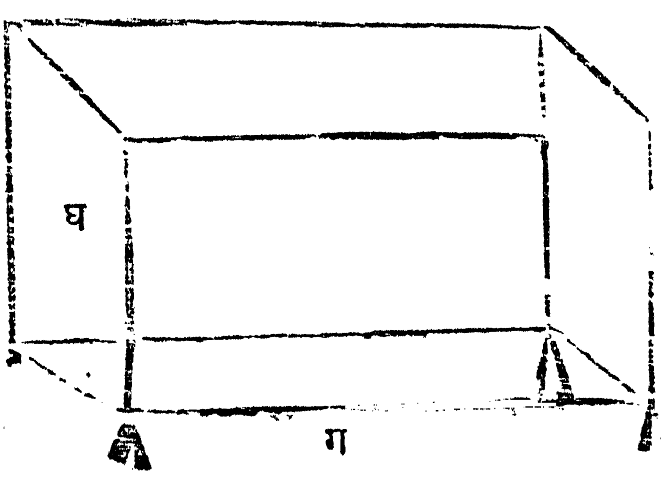
ક. ૨ કોઇ પણ બહુ ખુણ જેમકે ૬ બાજુનો બંગલો અથવા અષ્ટપેલી હોય અથવા વાંકા ચુકી કોઈ અંતર હોય જેના બહુ ખુણાને ઘણી બાજુઓ હોય તેનું ક્ષેત્રફળ કરવું હોય તો તેમાં ખુણાઓને જેમ અનુકુળ પડે તેમ સાંધી ત્રીકોણ કરવાં અને તે ત્રીકોણને ખાત્રી પુરવક માપી પછી પાછળ ત્રીકોણના ક્ષેત્રફળની રીત આપી છે તે પ્રમાણે તે કરી સઘળા ક્ષેત્રફળનો સર્વાળો કરવો.

દા. (૧) એક પોપટનું પાંજરૂ છે. તેની क બાજુ ૧૨ ઇંચ લાંબી તથા ૧૦ ઇંચ ઊંચી છે. અને ख બાજુ ૯ ઇંચ પહોળી છે. ને ઊંચાઇ તો સરખીજ છે. તો તેની છ બાજુએ મુખમલના પડદા કરાવવા છે. પણ તેનો પનો ૧૮ ઇંચનો છે. તો કેટલા ફુટ લાંબુ લેવું પડશે?

ન્યાસ.

क બાજુનું	ક્ષેત્રફળ.	૧૨×૧૦=૧૨૦	ચો. ઈ.
તેની સામેની બાજુનું	,,	૧૨×૧૦=૧૨૦	,,
ख બાજુનું	,,	૯×૧૦=૯૦	,,
તેની સામેની બાજુ	,,	૯×૧૦=૯૦	,,
ઉપરની બાજુ	,,	૧૨× ૯=૧૦૮	,,
નીચેની બાજુ	,,	૧૨× ૯=૧૦૮	,,
સર્વાળો.		૬૩૬	,,

હવે મુખમલનો પનો ૧૮ ઈંચનો છે માટે તેથી ભાગવા. તો ૬૩૬÷૧૮=૩૫$\frac{1}{3}$=૨ ફુટને ૧૧$\frac{1}{3}$ ઈંચ મુખમલ લેવું પડશે. એ જવાબ.



દા. (૨) એક પેટી છે. તેને અંદરથી ફુલેવાર મઢવી છે. પણ પેટીની અંદરથી ग બાજુની લંબાઇ ૩ ગજ ને ૩ તસુની છે. ને ઊંચાઇ ૧ ગજ ને ૩ તસુની છે. અને ઘ બાજુની ૧ ગજ ને ૬ તસુની પહો-

બાઇ છે. અને ઊંચાઈ તો સરખી છે. અને ફુલેવારનો પનો ૨૦ તસુનો છે. તો કેટલા ગજ લાંબુ લેવું પડશે?

ન્યાસ. ક બાજુની લંબાઈ ૭૫ તસુની છે ને ઊંચાઇ ૨૭ તસુની ને ઘ બાજુની પહોળાઇ ૩૦ તસુની છે.

ગ બાજુનું	ક્ષે.	૭૫×૨૭=૨૦૨૫	ચો.ત.
તેની સામી બા.	,,	૭૫×૨૭=૨૦૨૫	,,
ઘ બાજુનું	,,	૩૦×૨૭=૮૧૦	,,
તેની સામી બા.	,,	૩૦×૨૭=૮૧૦	,,
ઉપરની બા.	,,	૭૫×૩૦=૨૨૫૦	,,
નીચેની બા.	,,	૭૫×૩૦=૨૨૫૦	,,
સર્વાળો.		૧૦૧૭૦	,,

પછી ફુલેવારના પનાથી ભાગ્યા ૧૦૧૭૦÷૨૦=૫૦૮½= ૨૧ ગજ ૪½ તસુ એ જવાબ.

દા. (૩) એક છ ખુણીયા બંગલો છે. તેની ઊંચાઈ ૮ ફુટની છે. તેને અંદરથી બધી જગોએ કપડાનું ફરશ જડવું છે. તેની છએ બાજુઓ એક ગોળની જ્યાયેાછે, તેમ સઘળી બરોબર છે. અને ગોળની ત્રીજ્યા ૫ ફુટની છે. અને ફરશમાં જડવાનું કપડું ૩ ફુટ પનાનું છે તો તે લાંબુ કેટલા ફુટ લેવું પડશે તે કહો?

ન્યાસ. પ્રથમ જ્યા નકી કરવા સારૂ ત્રૈરાશી બાંધી.

વ્યાસ.	જ્યા.	વ્યાસ.
૨૦૦૦ :	૧૦૦૦ ::	૧૦

હવે ૧૦૦૦×૧૦=૧૦૦૦૦÷૨૦૦૦=૫ ફુટની જ્યા થઇ. તો ઊંચાઇ સાથે છએ બાજુનો ગુણાકાર કર્યો.

પહેલી બા.	૫×૮=૪૦	ચો. ફુ.
બીજી ”	૫×૮=૪૦	”
ત્રીજી ”	૫×૮=૪૦	”
ચોથી ”	૫×૮=૪૦	”
પાંચમી ”	૫×૮=૪૦	”
છઠી. ”	૫×૮=૪૦	”
સરવાળો	૨૪૦	

હવે નીચેની બાજુનું ક્ષેત્રફળ કહાડવા સારૂ ત્રીજ્યા પાંચની છે અને એ સઘળી બાજુઓના ખુણાને સાધીએ તો તે પણ ગોળની ત્રીજ્યાઓજ છે, અને જ્યાઓ પણ પાંચ પાંચની છે તો સમત્રીકોણો છ થયાં માટે પ્રથમ એકનું ક્ષેત્રફળ કરી ૬ ગુણા કરવા. ત્રીકોણની રીત પ્રમાણે ત્રણે બાજુનો સરવાળો કર્યો તો ૫+૫+૫=૧૫ એને અર્દ્ધ કરી ચાર જગોએ લખી બાજુ બાદ કરી ૭½ ૭½ ૭½ ૭½ તેની ત્રણ જગોએથી બાજુઓ બાદ કરી ૭½−૫=૨½ ને ૭½−૫=૨½ ને ૭½−૫=૨½ ને ૭½−૦=૭½ એ ચારે રકમનો ગુણાકાર કર્યો. $\frac{5}{2}\times\frac{5}{2}\times\frac{5}{2}\times\frac{15}{2}=\frac{1875}{16}$ થયા. તેનું વર્ગમૂળ નીકળી શકતું નથી. માટે એથી ભાગી દશાંશનું ૨૫ આપ્યું તો ૯૩૭.૫ તેનું વર્ગમૂળ ૩૦.૬૧ આવે તેને ૬ ગુણા કરતાં ૩૦.૬૧×૬ ત્રીકોણ=૧૮૩.૬૬ છ દીવાલોનો સરવાળો ૨૪૦

ભોંયતળીયાનું ક્ષેત્રફળ. ૧૮૩·૬૬
ઉપરની બાજુનું ક્ષેત્રફળ. ૧૮૩·૬૬
સરવાળો. ૬૦૭·૩૨

એ ચોરસફુટ થયા. પણ જડવાના કપડાંનો પનો ૩ ફુટનો છે. માટે ૩ થી ભાગવા તો ૬૦૭·૩૨÷૩=૨૦૨·૪૪ ફુટ લંબાઈનું કપડું લેવું પડશે.

એજ જવાબ.

*** ખાત વ્યવહાર ત્રણ પગથીયાંના ચાર ખુણાના હોદનું માપ.**

સર્વે પગથીયાંની લંબાઇનો ગુણાકાર કરવો, ને પગથીયાંની પહોળાઇનો પણ સરવાળો કરવો. તેમજ ઊંચાઇનો પણ સરવાળો કરવો. પછી લંબાઈ, પહોળાઈ, ને ઊંચાઇના અંકોના સરવાળાને જુદા જુદા જેટલા પગથીયાં હોય તેનાથી ભાગવા. એ ત્રણે ભાગાકારનો અરસ્પરસ ગુણાકાર કરવો. એજ ધનમાપ થશે.

દા. (૧) એક ત્રણ પગથીયાંનો કુંડ છે તેની લંબાઇ ૧૫, ૧૪,૧૩ની છે. અને પહોળાઇ ૧૦,૯ ને ૮ નીં છે. અને ઊંડાઈ ૪, ૬ ને ૮ ની છે, તો તેનું ધનફળ શું થશે તે કહો?

ન્યાસ. લંબાઈનો સરવાળો. ૧૫+૧૪+૧૩=૪૨÷૩=૧૪

પછી પહોળાઇનો સરવાળો. ૧૦+૯+૮=૨૮÷૩=૯

પછી ઊંડાઇનો સરવાળો. ૪+૬+૮=૧૮÷૩=૬

તેનો અરસ્પરસ ગુણાકાર. ૧૪×૯×૬=૭૫૬ ધનફળ થયું જવાબ.

દા. (૨) એક ત્રણ પગથીયાંનો હોજ છે. જેની લંબાઇ ૧૨, ૧૧, ૧૦ ની છે. અને પહોળાઇ ૭, ૬, ૫ ની છે. તેમજ ઊંચાઇ ૨, ૩, ૪ એવા સાત કુંડનું ધનફળ શું થશે? તે કહો. જવાબ. ૧૯૮ ધનફળ.

દા. (૩) એક ચાર પગથીયાંનો કુંડ છે. જેની લંબાઇ ૨૦, ૧૮,૧૬, ૧૪, ની. અને પહોળાઇ પણ તેટલીજ છે. અને ઊંડાઇ ૨, ૪, ૬, ૮ ની તો તેનું ધનફળ શું થશે? જ. ૧૪૪૫ ધનફળ.

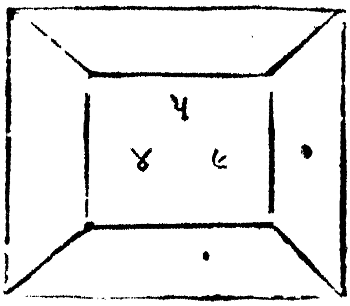
વીના પગથીયાંના ચાર બાજુના ખાત ફળની રીત.

લંબાઈ પહોળાઇનો ગુણાકાર કરવો. પછી તળની લંબાઇ પહોળાઇનો ગુણાકાર કરવો. પછી લંબાઇ પહોળાઇના સર્વાળાને લંબાઈ પહોળાઇના સર્વાળાથી ગુણવા. એ ત્રણે સર્વાળાના $\frac{1}{6}$ થી ઊંચાઇથી અથવા ઊંડાઇથી ગુણવા. એટલે ધનફળ આવશે.

---

* ખાંત એટલે ખાડો.

ન્યાસ. મુખની લંબાઈ પહોળાઇનો ગુણાકાર ૧૨×૧૦=૧૨૦ પછી તળની લંબાઇ પહોળાઇનો ગુણાકાર ૬×૫=૩૦ બંને લંબાઇનો સર્વાળો ૧૨+૬=૧૮ પછી બંને પહોળાઇનો સર્વાળો ૧૦+૫=૧૫ પછી બંન્ને સર્વાળાનો ગુણાકાર ૧૮×૧૫=૨૭૦ પછી ત્રણે ગુણાકારનો સર્વાળો. ૧૨૦+૩૦+૨૭૦=૪૨૦ ના $\frac{૧}{૬}$=૭૦×૭ ઊંડાઇ=૪૯૦ ઘનફળ થયું એ જવાબ.



દા. (૨) એક ચતુષ્ય ખુણ ખાત છે. જેની બહારની લંબાઇ ૧૫ ની છે. ને પહોળાઈ ૧૨ ની છે. તેમ માંહની લંબાઈ ૫ છે. અને પહોળાઇ ૪ ની છે. અને ઉંડાઇ ૯ ની છે. તો તેનું ઘનફળ શું થશે?

ન્યાસ. ૧૫×૧૨=૧૮૦ અને ૫×૪=૨૦ પછી ૧૫+૫=૨૦ ને ૧૨+૪=૧૬ એ બંનેનો ગુણાકાર ૨૦×૧૬=૩૨૦ ત્રણે ગુણાકારનો સર્વાળો. ૧૮૦+૨૦+૩૨૦=૫૨૦ ના $\frac{૧}{૬}$=$\frac{૫૨૦}{૬}$=$\frac{૨૬૦}{૩}$×$\frac{૯}{૧}$ ઊંડાઇથી=૭૮૦ ઘનફળ એ જવાબ.

દા. (૩) એક ચતુષ્ય ખુણ ખાત છે. જેની બહારની લંબાઈ ૨૨ ગજ અને પહોળાઇ ૧૮ ગજની છે. તેમ અંદરની લંબાઇ ૮ ગજની ને પહોળાઇ ૪ ગજની છે. અને તેની ઊંડાઇ ૩ ગજની છે. તો તેનું ઘનફળ શું થશે? જવાબ. ૪૫૪ ઘન ગજ.

વીના પગથીયાના ગોળ ખાતાની રીત.

પ્રથમ અંદરની પરીધી તથા વ્યાસનો ગુણાકાર કરવો એટલે મુખ મૂળ થશે. પછી તેજ પરીધીને વ્યાસથી ગુણી ૪ થી ભાગવા. એટલે તત્વ ફળ થશે. પછી બંન્ને પરીધીનો સર્વાળો કરવો. ને બંન્ને વ્યાસનો પણ સર્વાળો કરવો. એ બંન્ને સરવાળાનો ગુણાકાર કરવો. તેને ૪ થી ભાગવા. એ ભાગાકારમાં ઉપરના મુખ મૂળ તથા તત્વફળ ઉમેરી સર્વાળો કરવો. તેને ૬ થી ભાગી ઊંડાઈથી ગુણવા એટલે ઘનફળ થશે.

દા. (૧) એક ગોળ ખાત છે. જેનો વ્યાસ ૧૪ ને પરીધી ૪૪ છે. અને અંદરનો વ્યાસ ૭ ને પરીધી ૨૨ છે. અને વેધ એટલે ઊંડાઇ ૧૨ ની છે. તો તેનું ઘનફળ શું થશે?

ન્યાસ. ૨૨×૭=૧૫૪ એ મુખ મૂળ થયું. પછી $\frac{૨૨×૭}{૪}$=$\frac{૧૫૪}{૪}$=$\frac{૭૭}{૨}$ તત્વફળ થયું. પછી બંન્ને પરીધીનો સર્વાળો ૪૪+૨૨=૬૬ અને બંન્ને વ્યાસનો સર્વાળો ૧૪+૭=૨૧ વ્યાસનો પરીધીના સર્વાળાનો ગુણાકાર

૬૬×૨૧=૧૩૮૬÷૪=$\frac{૬૯૩}{૨}$ એ ત્રણે ફળનો સર્વાળો કર્યો. $\frac{૧૫૪}{૧}+\frac{૭૭}{૨}+\frac{૬૯૩}{૨}=\frac{૩૦૮}{૨}+\frac{૭૭}{૨}+\frac{૬૯૩}{૨}$=૫૩૯ ના $\frac{૧}{૬}=\frac{૫૩૯}{૬}\times\frac{૧૨}{૧}$ ઊંડાઇ=૧૦૭૮ ઘનફળ જવાબ.

દા. (૨) એક ગોળ ખાત છે. જેની બહારની પરીધી ૧૧૦ ની છે. અને અંદરની પરીધી ૬૬ ની છે. ને ઊંડાઇ પાંચની છે. તો સ્થુલ પ્રમાણથી ઘનફળ શું થશે? તે કહો. જ. ૪૨૯૯$\frac{૧}{૬}$ ઘનમાપ.

સુચી અગ્ર ખાતની રીત.

સુચી અગ્ર એટલે પ્રથમનો ભાગ મ્હોટો હોય ને પછી તે આગળ જતાં પાતળો પડતો જાય. છેવટ માત્ર અણી જેવો આકાર થાય. તેને સુઅગ્ર કહે છે. હવે ચોરસ સુચી મુખ અગ્રખાતની રીત એવી છે કે લંબાઇ પહોળાઈનો ગુણાકાર કરી ત્રણથી ભાગવા. ભાગાકાર આવશે તે ઘનફળ થશે.

દા. (૧) એક ચોરસ સુચી મુખ ખાડો છે. જેની ચાર બાજુઓ ૧૨ ની છે. અને ઊંડાઇ ૯ ની છે. તો તેનું ઘનફળ શું થશે?

ન્યાસ. $\frac{૧૨\times૧૨\times૯}{૩}$=૪૩૨ જવાબ.

દા. (૨) એક ગોળ સુચી મુખ ખાડો છે. જેનો વ્યાસ ૧૦ છે. અને વેધ ૫ છે તો તેનું ઘનફળ શું થશે? વ્યા. ૫. વ્યા.

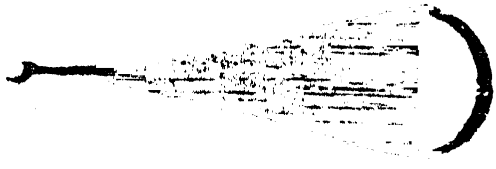
ન્યાસ. વ્યાસ ઉપરથી પરીધી કાડવી. ૭ : ૨૨ :: ૧૦=$\frac{૨૨\times૧૦}{૭}=\frac{૨૨૦}{૭}$ હવે ત્રણેનો ગુણાકાર $\frac{૨૨૦}{૭}\times\frac{૧૦}{૧}\times\frac{૫}{૧}=\frac{૧૧૦૦૦}{૭}$÷ તો $\frac{૧૧૦૦૦}{૨૧}$=૫૨૩$\frac{૧૭}{૨૧}$ ઘનમાપ જવાબ.

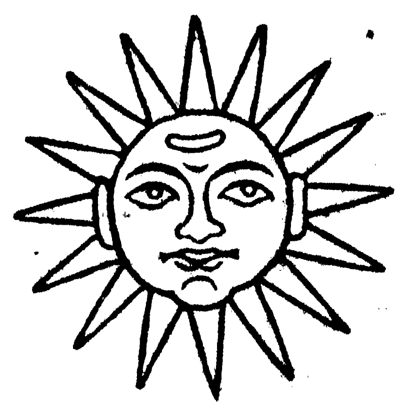
દા. (૩) એક ચતુષ્ય ખુણ સુચી મુખ ખાડો છે. જેની ચારે બાજુઓ ૧૫ પંદરની છે. અને વેધ ૧૧ નો છે. તો તેનું ઘનફળ શું થશે?

જવાબ ૮૨૫ ઘનમાપ.

દા. (૪) એક સમદ્વી બાજુ ચોખુંણુ કાટખુણ સુચી મુખ ખાડો ખોદવો છે. તેની લંબાઇ ૧૮ ને પહોળાઇ ૧૬ છે. અને વેધ ૧૩ છે તો તેમાંથી કેટલી ઘનમાટી નીકળશે? તે કહો. જ. ૧૨૪૮ ઘનમાપ.

દા. (૫) એક ગોળ સુચીઅગ્ર ખાડો છે. જેની પરીધી ૪૫ ની છે. અને ઊંડાઇ ૧૫ ની છે. તો તેનું ઘનફળ શું થશે? જ. ૩૨૨૨$\frac{૧૧૫૨}{૧૩૦૯}$.





દા. (૬) પૃથ્વીથી ચંદ્ર આશરે ૩૦૦ મૈલ હોય. અને પૃથ્વીની ફરીફ્ટી આશરે ૨૫૦૦૦ મૈલની છે. પણ ચંદ્ર ગ્રહણ વખતે પૃથ્વીની છાયાની અણી સુચી મુખીની પેઠે સૂર્યના તેજથી ચંદ્ર તરફ જાય છે. કારણ કે ગ્રહણ વખતે સૂર્ય પૃથ્વીને ચંદ્ર ત્રણે એક સીધી લીટીમાં હોય છે. માટે પૃથ્વીની છાયાએ ચંદ્રની કોરને સ્પર્શ કર્યો તો છાયાનું ઘનફળ શું થશે?

જવાબ. ૧૯૮૮૬૩૬૩૬ $\frac{૪}{૨૧}$ ઘનમૈલ.

ચીત વ્યવહાર ઘનમાપ.

ચીત વ્યવહાર એટલે ભીંતમાં પથ્થરનાં ચોરસાં અથવા ઈંટયો કેટલી વરશે તથા થર કેટલા આવશે તે કાડવાની રીત.

ભીંતના ચણતરનું માપ એવી રીતે કરવું કે લંબાઈ પહોળાઈ ને ઊંચાઇનો ગુણાકાર કરવો. તેથી ઘનમાપ થશે. પછી એમાં ઈંટયો ચોરસાં વગરે કેટલાં વર્યા હશે? તે કાડવાને ઈંટ અથવા ચોરસાની લંબાઇ પહોળાઇ ને જાડાઇનો ગુણાકાર કરવો. પછી તેને ચણતરના ઘનમાપની જાતીમાં લાવવું. પછી તેનાથી ચણતરના ઘનમાપને ભાગવું ભાગાકાર જેટલી ઈંટ અથવા ચોરસાં થશે. ઈંટની અથવા ચોરસાની જાડાઇથી ભીંતની ઊંચાઇને ભાગશો ને ભાગાકાર આવશે તેટલા થર થશે.

દા. (૧) ઇંટયની લંબાઇ ૦॥। હાથની છે. અને પહોળાઇ ૦॥ હાથની છે. ને ઊંચાઇ $\frac{૧}{૮}$ હાથની છે. તો એક ભીંતની લંબાઈ ૮ હાથની છે. અને પહોળાઇ ૩ હાથની છે. અને ઊંચાઇ ૫ હાથની છે. તો તેમાં કેટલી ઇંટયો જોઇશું તથા થર કેટલા આવશે?

ન્યાસ. ભીંતનું ઘનમાપ ૮×૫×૩=૧૨૦ ઇંટનું ઘનમાપ. $\frac{૩}{૪}$×$\frac{૧}{૨}$×$\frac{૧}{૮}$=$\frac{૩}{૬૪}$ તેનો ભાગાકાર $\frac{૧૨૦}{૧}$×$\frac{૬૪}{૩}$=૨૫૬૦ એટલી ઈંટયો જોઇશું.

પછી ભીંતની ઊંચાઈ $\frac{૫}{૧}$×$\frac{૮}{૧}$ ઈંટની ઊંચાઈથી ભાગ્યા તો=૪૦ થર થયા.

જવાબ. ૨૫૬૦ ઈંટ. ને ૪૦ થર.

દા. (૨) એક ભીંતની ઊંચાઇ ૩ ગજ છે. અને લંબાઇ ૧૨ ગજની છે. અને પહોળાઈ ૧ ગજની છે. તેમાં ચણવાની ઈંટની લંબાઇ ૯ ઇંચની છે. અને પહોળાઇ ૬ ઇંચની છે. અને જાડાઈ ૪ ઇંચની છે. તો એવી કેટલી ઈંટયો જોઇશું?

જવાબ. ૨૮૮૦

દા. (૩) એક કીલ્લાની ભીંત બંધાવવી છે. જેની લંબાઈ ૧૪૫ ફુટ છે. ને ઉંચાઇ ૨૭ ફુટ છે. અને પહોળાઇ ૯ ફુટની છે. તેને પથ્થરનાં સરખાં ચોરસાંથી ચણાવવી છે. તેમાં ચોરસાની લંબાઇ ૩ ફુટની છે. અને

પહોળાઇ ૧।। ફુટની છે. ને જાડાઈ ૯ તસુની છે. તો એવા કેટલાં ચોરસાં જોઈશું.?

જવાબ. ૮૮૪૦

પાટીયાં વેહેરવાંના માપની રીત.

અગ્ર અને મૂળના સરવાળાનું અર્ધ કરી લંબાઇથી ગુણવા પછી તેને ચીરણથી ગુણવા. તેને ૨૪ નો વર્ગ એટલે ૫૭૬ થી ભાગવા. એટલે ચોરસ માપનો જવાબ આવશે. પણ તેનું માપ તસુ અથવા આગળથી કર્યું હશે તોજ. તસુ કર્યું હશે તો ચો. હાથ આવશે. અથવા ઇંચથી માપ કર્યું હોય તો ૧૪૪ થી ભાગવાથી ચો. ફુ. આવશે. પણ પુરા ગજ કે હાથ ફુટથી માપ કર્યું હોય તો તેને ભાગાકાર કરવાની જરૂર નથી.

દા. (૧) એક ચોરસ લાકડું છે. જેના થડની જાડાઇ ૨૦ આંગળ છે અને ટોચની જાડાઈ ૧૬ આંગળ છે. તેમ લંબાઇ ૧૦૦ આંગળની છે. તેને ચાર વહેર પાડવાના છે. તો કેટલા ચોરસ હાથ વહેરાઇ થશે ?

ન્યાસ. અગ્ર ૧૬+૨૦ મૂળ=૩૬ નું અર્દ્ધ ૧૮×૧૦૦ લંબાઇ=૧૮૦૦ ×૪ ચીરણી=૭૨૦૦÷૫૭૬ ચોવીસનો વર્ગ=૧૨½ ચોરસ હાથની મજુરી આપવી પડશે.

જવાબ. ૧૨½

દા. (૨) એક ચોરસ પાટડો છે. જેના થડની જાડાઈ ૨૬ તસુની છે. અને ટોચની જાડાઈ ૨૦ તસુની છે. અને લંબાઇ ૨૩ ફુટ છે. તેમાં ૧૨ વહેર પાડવા છે. અને તેની મજુરીનો ઠરાવ એક આનાનું ૫૨૯ ચોરસ ઇંચનો કરેલો છે. તો તેને કેટલા પૈસા આપવા પડશે તે કહો ?

જવાબ. રૂ. ૯-૦-૦

દા. (૩) એક પાટડો છે જેના થડની જાડાઈ ૨ ગજની છે. ને ટોચની જાડાઇ ૧।। ગજની છે. અને જેની લંબાઇ ૪૨ ગજની છે. તેને ૩૬ વહેર પાડવાના છે. અને એક આનાનું એક ચોરસ ગજ વહેરી આપે એવો ઠરાવ કરેલો છે તો તેની કુલ મંજુરી કેટલી થશે તે કહો ?

જવાબ. ૬૫-૦-૦

આડા વહેરના માપની રીત.

જેનું મૂળ અને ટોચ સરખી હોય તો તેની ઊંચાઈ પહોળાઇનો ગુણાકાર કરી ચીરણીથી ગુણવા. તેને ૫૭૬ થી ભાગતાં ચોરસ આંગળ હશે તો ચોરસ હાથ આવશે. અને ચોરસ તસુ હશે તો ચોરસ ગજ આવશે.

દા. (૧) એક ચોરસ લાકડુ છે જેની જાડાઈ ૧૬ આંગળની છે અ-

ને ઊચાઇ ૩૨ આંગળની છે. તેને આડા ૯ વહેર પાડવાના છે. તો કેટલા ચોરસ હાથ થશે?

ન્યાસ. ૩૨×૧૬=૫૧૨×૯=૪૬૦૮÷૫૭૬=૮

જવાબ. ૮ ચોરસ હાથ.

દા. (૨) એક ચોરસ લાકડું છે. જેની લંબાઈ ૧૨ ગજની છે અને પહોળાઇ ૧૧ ગજની છે. તેના છ છ તસુને અંતરે વહેરીને કડકા કરાવવા છે. તો તેની ચીરાઈ કેટલા ચોરસ ગજ થશે?

જવાબ ૮૮$\frac{1}{2}$ ચો. ગ.

ધાનનો ઢગલો માપવાની રીત.

સ્થુલ અન્નની પરધીને ૧૦ થી ભાગવા. અને મધ્ય અન્નની પરધીને ૧૧ થી ભાગવા. અને અનુકણની પરધીને ૯ થી ભાગવા. એટલે વચલો લંબ આવશે. પરીધીને છથી ભાગવા. પછી ભાગાકારનો વર્ગ કરવો. પછી વર્ગને લંબથી ગુણવા. ગુણાકાર આવશે તે ધનફળ થશે.

સ્થુલ અન્ન.	મધ્ય અન્ન.	અનુકણ.
ચણા.	ચોખા.	બાજરી.
મકાઇ.	મઠ.	તલ.
જવ.	મગ.	સરસવ.
ઘઊં. ઇત્યાદી.	અડદ.	અળશી.
	તુવેર.	જુવાર. ઈત્યાદી.
	વટલા.	
	લાંગ ઈત્યાદી.	

દા. (૧) સરખી જમીનપર અનાજનો ઢગલો છે. જેની પરીધી ૬૦ની છે તો ત્રણે પ્રકારથી ઢગલાનું ઘનફળ શું થશે? તે કહો.

ન્યાસ. સ્થુલ અન્નનો પરીધી ૬૦÷૧૦=૬ એ વેધ અથવા લંબ થયો. હવે પરીધી ૬૦÷૬=૧૦ તેનો વર્ગ ૧૦૦×૬ વેધ=૬૦૦ ઘનફળ થયું.

ન્યાસ. મધ્ય અન્નનો ૬૦÷૧૧=$\frac{૬૦}{૧૧}$ એ વેધ થયો. પછી પરીધી ૬૦÷૬=૧૦ નો વર્ગ ૧૦૦×$\frac{૬૦}{૧૧}$=$\frac{૬૦૦૦}{૧૧}$=૫૪૫$\frac{૫}{૧૧}$ ઘનફળ.

ન્યાસ. અનુકણનો ૬૦÷૯=$\frac{૬૦}{૯}$ એ લંબ થયો.

પછી ૬૦÷૬=૧૦ નો વર્ગ ૧૦૦×$\frac{૬૦}{૯}$=$\frac{૬૦૦૦}{૯}$=૬૬૬.૬ ઘનફળ.

જવાબ. સ્થુલ. ૬૦૦ ને મધ્ય. ૫૪૫$\frac{૫}{૧૧}$ ને અનુકણ ૬૬૬.૬

દા. (૨) એક સુધી પૃથ્વીપર સ્થુલ અન્નનો ઢગલો પડયો છે. જેની પરીધી ૩૭ ગજની છે. તો તેનું ઘનફળ શું થશે?

જવાબ. ૬૯૪.૫૭૫ ઘનફુટ.

દા. (૩) સુધી પૃથ્વીપર મધ્ય અન્નનો ઢગલો પડયો છે. જેની પરીધી ૩૭ ગજની છે. તો તેનું ઘનફળ શું થશે ?

જવાબ. ૧૨૮$\frac{૧૬૫}{૩૯૬}$ ઘન ગજ.

દા. (૪) સુધી પૃથ્વીપર અનુકણુ અનાજનો ઢગલો છે. જેની પરીધી ૨૦૭ હાથની છે. તો તેનું ઘનફળ શું થશે?

જવાબ. ૨૭૩૭૫.૭૫ ઘન હાથ.

ભીંત્યાશ્રય અન્નના ઢગલાનુ માપ કરવાની રીત.

ભીંતને અડકેલો અન્નનો ઢગલો હોય તો $\frac{૧}{૨}$ છે. અને માંહ્યના કાટખુણામાં હોય તો $\frac{૧}{૪}$ છે. અને બહારના કાટખુણા આગળ ઢગલો વાળેલો હોય તો $\frac{૩}{૪}$ છે એમ સમજવું. ઉપર જે આખી પરીધીનું ઘનફળ કરવાનું બતાવ્યું છે. તે પ્રમાણે કરવું. અને તે ફળને $\frac{૧}{૨}$ અથવા $\frac{૧}{૪}$ અથવા $\frac{૩}{૪}$ થી ગુણવા. એટલે અચળ ફળ થશે.

દા. (૧) ભીંતને આશરે અન્નનો ઢગલો છે. જેની પરીધી ૩૦ ની છે. અને માંહ્યના ખુણાની પરીધી ૧૫ ની છે. અને બહારના ખુણાની પરીધી ૪૫ ની છે. તો તેનું ઘનફળ શું થશે ? તે કહો.

ન્યાસ. પ્રથમ અર્ધ રાશ છે. તેની આખી પરીધી ૬૦ ની છે. માટે ૬૦ નું ઘનફળ સ્થુલ અન્નનું કરવું. તો ૬૦÷૧૦=૬ લંબ થયો. પછી ૬૦÷૬=૧૦ એનો વર્ગ ૧૦૦×૬ લંબ=૬૦૦ અર્ધરાશ છે માટે ૬૦૦×$\frac{૧}{૨}$ =૩૦૦.

જ. ૩૦૦ ઘનફળ.

ન્યાસ. માંહ્યની ઢગલીનો જેની પરીધી ૧૫ ની છે. પણ તેની આખી પરીધી ૬૦ થાય છે. અને આખી પરીધીનું ઘનફળ ૬૦૦ થાય છે. માટે ૬૦૦×$\frac{૧}{૪}$=૧૫૦ ઘનફળ.

જ. ૧૫૦ ઘનફળ.

ન્યાસ. બહારની ઢગલી એની પરીધી ૪૫ ની છે. પણ એની આખી પરીધી ૬૦ છે ને તેનું ઘનફળ ૬૦૦ આવે છે. માટે ૬૦૦×$\frac{૩}{૪}$=$\frac{૧૮૦૦}{૪}$ =૪૫૦ ઘનફળ.

જ. ૪૫૦ ઘનફળ.

દા. (૨) એક સુધી પૃથ્વીપર ભીંતને આશે સ્થુલ અન્નનો ઢગલો છે. જેની પરીધી ૧૨ ફુટની છે તો તેનું ઘનફળ શું થશે ?

જ. ૧૯.૨ ઘનફુટ.

દા. (૩) ભીંતના માંહ્યલા ખુણામાં ચોખાનો ઢગલો પડેલો છે. જેની પરીધી ૩૩ હાથની છે. તેનું ઘનફળ શું થશે? જ. ૧૪૫૨ ઘનહાથ.

દા. (૬) સુધી પૃથ્વીપર બે ભીંતના બહારના ખુણાને લગતો એક બાજરીનો ઢગલો છે. જેની પરીધી ૨૭ ગજની છે. તો તેનું ઘનફળ થશે. તે કહો. જ. ૧૦૮ ઘનગજ.

છાયા વ્યવહારની રીત.

પ્રથમ બાર બાર તસુના બે શંકુ રાખવા. તે દીવાના અજવાળામાં બે શંકુ એવી રીતે મુકવા કે દીવાની નજીકના શંકુની છાયાની અણી પાસે બીજો શંકુ મુકવો. ને બરાબર સીધા ઉભા રાખવા કે જેમાં જરા પણ વાંકા ચુંકા હોવા નહીં જોઇયે. શંકુની ટોકયથી તે છાયાની અણી સુધીના અંતરને કર્ણ કહેવો. બન્ને શંકુની છાયા તથા તેનો કર્ણ માપી લેવો. પછી છાયાનો અંતર એટલે બાદબાકી કરવી. અને કર્ણની પણ બાદબાકી કરવી. પછી બંને છાયાની બાદબાકીનો વર્ગ અને બંને કર્ણની બાદબાકીનો વર્ગ તેની બાદબાકી કરવી. ને બાદબાકીથી ૨૪ નો વર્ગ ૫૭૬ ને ભાગવા. ભાગાકારમાં ૧ મેળવી તેનું વર્ગમૂળ કહાડવું. તે મૂળવડે કર્ણાંતર એટલે કર્ણની બાદબાકીને ગુણવા. તે ગુણાકારમાંથી છાયાનો અંતર બાદ કરવો. પછી તેનું અર્દ્ધ કરવાથી પાસેના શંકુની છાયા નીકળશે.

અને ગુણાકારમાં છાયાનો અંતર મેળવી પછી અર્દ્ધ કરવાથી વેગળેના શંકુની છાયા આવશે. કર્ણ કેટકેટલો હશે તે ઉદાહરણોમાં સમજ આપેલી છે.

દા. (૧) બન્ને કર્ણોની બાદબાકી ૧૩ છે. અને બન્ને છાયાની બાદબાકી ૧૯ છે. તો બન્ને શંકુની છાયા કેટકેટલી હશે તે કહો તથા તેના કર્ણ પણ કેટકેટલા હશે તે પણ કહો?

ન્યાસ. કર્ણાંતર ૧૩ છાયાંતર ૧૯. એના વર્ગોની બાદબાકી કરવી માટે ૧૩ નો વર્ગ ૧૬૯ ને ૧૯ નો વર્ગ ૩૬૧ તો ૩૬૧−૧૬૯=૧૯૨ એનાથી ૨૪ નો વર્ગ ૫૭૬ ને ભાગવા. તો ૫૭૬÷૧૯૨=૩+૧=૪ નું વર્ગમૂળ ૨ થયા. તેને કર્ણાંતરથી ગુણ્યા તો ૧૩×૨=૨૬−૧૯ છાયાંતર=૭ તેનું અર્દ્ધ $\frac{૭}{૨}$ એ દીવા નજીકના શંકુની છાયા થઇ. પછી ૨૬+૧૯=૪૫ નું અર્દ્ધ $\frac{૪૫}{૨}$=૨૨$\frac{૧}{૨}$ વેગળેના શંકુની છાયા થઇ. હવે કર્ણ કેટકેટલા હશે તે કહાડવા જોઈએ. વર્ગમૂળ ૨ છે તેને છાયાંતર ૧૯ થી ગુણ્યા તો ૧૯×૨=૩૮−૧૩ કર્ણાંતર =૨૫ નું અર્દ્ધ $\frac{૨૫}{૨}$=૧૨$\frac{૧}{૨}$ એ પાસેના શંકુનો કર્ણ થયો. પછી વર્ગમૂળ

૨×૧૯ છાયાંતર=૩૮+૧૧=૫૧ નું અર્દ્ધ $\frac{૫૧}{૨}$=૨૫$\frac{૧}{૨}$ બીજા શંકુનો કર્ણ થયો.

જવાબ. પે. શં. છા. ૩$\frac{૧}{૨}$ બી. શં. છા. ૨૨$\frac{૧}{૨}$ પે. શં. ક. ૧૨$\frac{૧}{૨}$ બી. શં. ક. ૨૫$\frac{૧}{૨}$

દા. (૨) બાર બાર તસુના બે શંકુ છે. તેમાંથી એક તો દીવાની નજીકમાં ઉભો કર્યો. અને બીજો પહેલા શંકુની છાયાની અણી પાસે ઉભો કર્યો તો બન્ને છાયાનો અંતર ૪ નો છે. અને કર્ણોનો અંતર ૨ છે. તો તેની છાયા કેટલી હશે. તથા બન્ને કર્ણો કેટકેટલા હશે?

જવાબ. પે. શં. છા. ૫ બી. શં. છા. ૯ પે. શં. ક. ૧૪ બી. શં. ક. ૧૫

ન્યાસ. શંકુ શોધતાનો કહેલા કર્ણ તથા છાયા ઉપરથી.

પહેલા શંકુનો કર્ણ ૧૩ છે. તેનો વર્ગ ૧૬૯–૨૫ છાયા પાંચનો વર્ગ =૧૪૪ નું વર્ગમૂળ=૧૨ શંકુ થયો.

બીજા શંકુનો કર્ણ ૧૫ નો વર્ગ ૨૨૫–૮૧ છાયા નવનો વર્ગ=૧૪૪ તેનું વર્ગમૂળ ૧૨ શંકુ થયો.

દા. (૩) બે શંકુ ૧૫ પંદરના રીત પ્રમાણે ઊભા કર્યા. તો તેની છાયાનો અંતર ૧૨ નો છે. અને બન્ને કર્ણોનો અંતર ૮ નો છે. તો પ્રથક પ્રથક છાયા કેટલી તથા જુદા જુદા કર્ણો કેટકેટલા થશે?

ન્યાસ. છાયાંતર ૧૨ નો વર્ગ ૧૪૪–૬૪ કર્ણાંતર ૮ નો વર્ગ=૮૦ થી ૧૫+૧૫=૩૦ નો વર્ગ ૯૦૦ ને ભાગ્યા તો ૯૦૦÷૮૦=$\frac{૪૫}{૪}$ માં ૧ મેળવ્યો તો $\frac{૪૫}{૪}$+$\frac{૪}{૪}$=$\frac{૪૯}{૪}$ નું વર્ગમૂળ ‡$\frac{૭}{૨}$×$\frac{૮}{૧}$ કર્ણાંતર=$\frac{૫૬}{૨}$=*૨૮–૧૨ છાયાંતર=૧૬ નું અર્દ્ધ ૮ પહેલા શંકુની છાયા થઇ. પછી ‡ ૨૮+૧૨=૪૦ નું અર્દ્ધ ૨૦ બીજા શંકુની છાયા થઇ.

હવે કર્ણ કહાડવા. *વર્ગમૂળ $\frac{૭}{૨}$×$\frac{૧૨}{૧}$ છાયાંતર=$\frac{૮૪}{૨}$=૪૨–૮

કર્ણાંતર=૩૪ નું અર્દ્ધ=૧૭ પહેલા શંકુનો કર્ણ થયો.

પછી *વર્ગમૂળ $\frac{૭}{૨}$×$\frac{૧૨}{૧}$=$\frac{૮૪}{૨}$=૪૨+૮ કર્ણાંતર=૫૦ નું અર્દ્ધ=૨૫ બીજા શંકુનો કર્ણ થયો.

શંકુ શોધતા. કર્ણ ૧૭ નો વર્ગ ૨૮૯–૬૪ છાયા. ૮ નો વર્ગ=૨૨૫ નું વર્ગમૂળ ૧૫ શંકુ થયો. ને કર્ણ ૨૫ નો વર્ગ ૬૨૫–૪૦૦ બીજા શંકુની છાયા ૨૦ નો વર્ગ=૨૨૫ નુ વર્ગમૂળ ૧૫ શંકુ થયો.

દીપોચાઇ જાણવાની રીત

દીવા નીચેથી શંકુ સુધીના અંતરને શંકુથી ગુણવા. તેને શંકુની છા-

યાથી ભાગવા. પછી તેમાં શંકુ મેળવ્યાથી દીવાની ઊંચાઇ આવશે.

દા. (૧) દીવા નીચેથી શંકુ સુધીનું છેટુ ૭૨ આંગળનું છે. અને શંકુની છાયા ૧૬ આંગળની છે. અને શંકુ ૧૨ આંગળનો છે. તો પૃથ્વીથી દીવો કેટલો ઊંચો હશે?

ન્યાસ. દીપતળથી શંકુતળ સુધીનું અંતર ૭૨×૧૨ શંકુ=૮૬૪÷૧૬ છાયા.=૫૪+૧૨=૬૬ આંગળ દીવાની ઊંચાઈ થઈ.

જવાબ. ૬૬ આંગળ.

દા. (૨) દીવાના તળીયાથી ૪૮ તસુને છેટે એક ૧૫ તસુનો શંકુ મુક્યો. તો તેની છાયા ૨૦ તસુની થઇ. તો દીવો પૃથ્વીથી કેટલો ઊંચો હશે? જવાબ. ૫૧ તસુ.

દા. (૩) દીવાની નીચે પૃથ્વીપરથી શંકુના તળીયા સુધી ૯૦ ઇંચનું અંતર છે. અને શંકુ ૧૮ ઇંચનો છે. અને તેની છાયા ૨૪ ઇંચની છે તો પૃથ્વીથી દીવો કેટલો ઊંચો હશે. તે ગુણીજન કહો?

જવાબ. ૭ ફુટને ૧ાા ઇંચ.

છાયા જાણવાની રીત.

દીવાની નીચેથી શંકુ નીચે સુધીનું અંતર તેને શંકુથી ગુણવા. એ ગુણાકારને દીવાની ઊંચાઇમાંથી શંકુ બાદ કરી બાદબાકીથી ભાગવા. ભાગાકાર આવશે તે શંકુની છાયા થશે. પણ એમાં ત્રણ પદની જરૂર છે. ૧ દીવાની ઊંચાઇ. ૨ દીવા નીચેથી શંકુ સુધીનું અંતર. ૩ શંકુનું માપ. એ ત્રણ પદ જાણવાથી છાયા ઉપલી રીતે નીકળશેજ.

દા. (૧) પૃથ્વીથી દીવાની ઊંચાઇ ૬૬ આંગળની છે. અને દીવા નીચેથી શંકુ સુધી ભુમી ૭૨ આંગળ છે અને શંકુ ૧૨ આંગળનો છે. તો તેની છાયા કેટલી થશે તે કહો?

ન્યાસ. ભૂમી ૭૨×૧૨ શંકુ=૮૬૪

તેને દીવાની ઊંચાઇ ૬૬−૧૨ શંકુ=૫૪ થી ભાગ્યા તો ૮૬૪÷૫૪=૧૬ શંકુની છાયા થઇ.

દા. (૨) પૃથ્વીથી દીવાની ઊંચાઈ ૮૫ાા ઇંચ છે. અને દીવા નીચેથી શંકુ સુધી ભુમી ૯૦ ઇંચ છે. ને શંકુ ૧૮ ઇંચનો છે. તો તેની છાયા કેટલી થશે? જવાબ. ૨૪ ઇંચ.

દા. (૩) પૃથ્વીથી દીવાની ઊંચાઈ ૫૧ તસુની છે. અને દીવા નીચેથી શંકુ સુધી ભુમી ૪૮ તસુ છે. અને ૧૫ તસુનો એક શંકુ ઉભો કરેલો છે. તો તેની છાયા કેટલી થસે તે ગણીતાભ્યાસ કહો?

જવાબ. ૨૦ તસુ.

દીપ તળાંતર સોધી કહાડવાની રીત.

દીવાની ઊંચાઈથીમાંથી શંકુ બાદ કરવો. તેને છાયાથી ગુણવા. તે ગુણાકારને શંકુથી ભાગવા. ભાગાકાર આવશે તે દીવા તળેથી શંકુ સુધીનું અંતર થશે.

દા. (૧) દીવાની જોત પૃથ્વીથી ૬૬ આંગળ ઊંચી છે. અને શંકુ

૧૨ આંગળનો છે. અને તેની છાયા ૧૬ આંગળની છે. તો દીવાના તળીએથી શંકુ કેટલો વેગળો હશે તે કહો ?

ન્યાસ. ૬૬-૧૨=૫૪×૧૬ છાયા.=૮૬૪÷૧૨ શંકુ=૭૨ ભુમી થઈ.

જવાબ. ૭૨ આંગળ.

દા. (૨) દીવાની જોત પૃથ્વીથી ૫૧ તસુ ઊંચી છે. અને ૧૫ તસુનો શંકુ છે. તેની છાયા ૨૦ તસુની થઇ. તો દીવા નીચેથી શંકુ સુધી કેટલું અંતર હશે? જવાબ. ૪૮ તસુ.

દા. (૩) દીવાની જોત પૃથ્વીથી ૮૫ાા ઇંચ ઊંચી છે. અને ૧૮ ઇંચનો શંકુ છે. અને તેની છાયા ૨ ફુટની થઇ તો દીવા નીચેથી શંકુ સુધી કેટલું અંતર હશે? જવાબ. ૬૦ ઈંચ.

બે શંકુની છાયા જાણવાથી દીપતળાંતર તથા દીપોચાઇ જાણવાની રીત.

બન્ને શંકુના અંતરમાં બીજી છાયા જોડવી એટલે મેળવવી. અને પ્રથમની છાયા બાદ કરવી. એટલે છાયા અગ્રાંતરનું જ્ઞાન થશે. તેને પ્રથમ છાયાથી ગુણીને છાયાંતરથી ભાગાકાર કરવો. પછી પહેલી છાયા બાદ કરવી એટલે પ્રથમ શંકુ સુધીનું અંતરજ્ઞાન થશે.

અને છાયા અગ્રાંતરને બીજી છાયાથી ગુણવા. પછી છાયાંતરથી ભાગવા. પછી બીજી છાયા બાદ કરશો તો બીજા શંકુતલાંતર સુધીનું જ્ઞાન થશે.

દા. (૧) બન્ને શંકુનું અંતર બે હાથનું છે. તેમાં પહેલા શંકુની છાયા ૮ આંગળની છે. અને બીજા શંકુની છાયા ૧૨ આંગળની છે. તો દીવા નીચેનું અંતર તથા દીવાની ઊંચાઇ કેટલી હશે તે વિદ્વજ્જન કહો ?

ન્યાસ. બન્ને શંકુનું અંતર બે હાથ એટલે ૪૮ આંગળનું છે. તેમાં બીજા શંકુની છાયા ૧૨ આંગળ મેળવી તો ૪૮+૧૨=૬૦-૮ પ્રથમ શંકુની છાયા બાદ કરી=૫૨*

હવે *૫૨×૮ પ્રથમ શંકુની છાયાથી ગુણ્યા તો=૪૧૬÷૪ બન્ને શંકુની છાયાના અંતરથી ભાગ્યા.=૧૦૪-૮ પ્રથમ શંકુની છાયા બાદ કરી=૯૬ એ દીવા નીચેથી પહેલા શંકુ સુધીનું અંતર થયું.

હવે ૯૬+૪૮ બન્ને શંકુનું અંતર મેળવ્યું=૧૪૪ એ દીવા નીચેથી બીજા શંકુ સુધીનું અંતર થયું. પછી ૫૨×૧૨ બીજા શંકુથી ગુણ્યા=૬૨૪ ÷૪ બન્ને શંકુની છાયાના અંતરથી ભાગ્યા.=૧૫૬-૧૨ બીજા શંકુની છાયા બાદ કરી=૧૪૪ એ દીવા નીચેથી બીજા શંકુ સુધીનું અંતર થયું. પછી ૧૪૪+૧૨=૧૫૬ દીવાની ઊંચાઈ થઇ.

જવાબ { ૯૬ પ્રથમ શંકુનું અંતર.
૧૪૪ બીજા શંકુનું અંતર.
૧૫૬ દીવાની ઊંચાઇ. }

સમાપ્ત.

આ પુસ્તકને પ્રથમથી આશ્રય આપનારના નામ.

મુકામ.

૨૫ કચ્છના મહારાજાશ્રીના તરફથી તેમના સેક્રેટરી
રાજેશ્રી છોટાલાલ સેવકરામ ....કચ્છભુજ.

૨૫ શેઠજી. દ્વારકાંદાસ લાલભાઈસાહેબ ....શીણોર તાબે વડોદરા

૨૫ શેઠજી. માણેકલાલજી લાલભાઇસાહેબ............શીણોર તાબે વડોદરા.

૪ રા. જાદવજી પુંજા સરકારી નીશાળના માસ્તર...બાંડીબાર તાબે દેવઘડ

૬ રા. ગોવરધન રણછોડ સ૦ ની૦ મા૦...વીરપુર તાબે વાડાસીનોર.

૧ ઠાકોરસાહેબશ્રી ઊંકારસીંહજી રઇસ તાલ. ઈલાકે જાવરા પ્રાંત માળવા.

૧ આ૦મા૦ બાળકૃષ્ણ મનસુખરામ તાલુકા સ્કુલ માસ્તર. વાડાસીનોર.

૧ રા. ત્રીકમલાલ રણછોડ સ૦ ની૦ મા૦...પાણેથા તાબે રાજપીંપળા.

૧ રા. દેવજી કુંવરજી સરકારી નીશાળના માસ્તર...કોટડી પ્રાંત કચ્છ.

૧ રા. મુળજી જગજીવન સરકારી ની. ના માસ્તર ઝગડીયા તાબે નાંદોદ.

૧ રા. ત્રીકમલાલ કૃષ્ણારામ સ૦ ની૦ પે૦ આ...લાછરશ તાબે નાંદોદ

૧ રા. દલપતરામ જગજીવન સ૦ ની. બી. આ૦............”

૧ રા. ધનેશ્વર ભગવાનજી સ૦ ની૦ પે૦ આ૦...ઓરી તાબે નાંદોદ.

૨ રા. આદીતરામ દલપતરામ સ. ની. પે. આ. મા...દેવઘડ બારીયા.

૧ રા. બાપુ હીરાભાઈ દેસાઇ.....................................નાંદોદ.

૧ દેવઘડ નેટીવ લાઇબ્રેરી ....દેવઘડ.

૧ રાણાશ્રી રતનસીંગજી વખતસીંગજી............રંગપુર ધંધુકે થઈને.

૫ ભટ. ચુનીલાલ હીરજી......................................વાડાસીનોર.

૧ ભટ. ગણપતરામ ખુશાલ...............................વાડાસીનોર..

૧ રા. લલુભાઇ કુંવરજી સરકારી નીશાળના માસ્તર...વાડી તાબે ગોધરા.

૧ રા. હરીવલ્લવ વિદ્યારામ વઈદ ....વાડાસીનોર.

૧ આ૦મા૦ રણછોડભાઇ નારાણજી હેડ માસ્તર ...ઉમેટા બોરસદ થઈને.

૧ રા. માધવલાલ મંગળદાસ સ૦ ની૦ મે૦.....ગરબાડા પ્ર. દાહોદ.

૧ રા. પરસોતમ ત્રીભોવન સ્કોલર ટ્રેનીંગસ્કુલ......—...અમદાવાદ.

૧ રા. જોઈતારામ ઉત્તમરામ................. રતલામ પ્રાંત માળવા.

૧ રા. રણછોડલાલ મયારામ..................... વડુ પ્ર. પાદરા.

૧ રા. ત્રીભોવન બાપુજી .... વાડાસીનોર.

૧ ભટ. દાજી કેવળ વઈદ. ....,,

જાહેર ખબર.

આ પુસ્તક નીચે લખેલે ઠેકાણેથી રોકડી કિમતથી મળશે.

અમદાવાદ—આર્યોદય પ્રેસના મેનેજર રણછોડલાલ પાસેથી.

વાડાસીનોર—રાવસાહેબ વામનરાવ ગોવીંદરાવ પાસેથી.

શીણોરમાં—શા. નરોતમદાસ ભવાનીદાસ પાસેથી.

દેવધડમાં—પે૦ આ૦ મા૦ આદીતરામ દલપતરામ પાસેથી.

નડીઆદ—સત્યસાગર પ્રેસમાંથી મળશે.

સરટીફીકટ.

આ પુસ્તકનાં પૃષ્ટ ૪૦ સુધીતો તપાશી જોયુંછે. પછી છેવટ સુધી ઉપર ઉપરથી તપાશી જોયું તેથી એ વિશે મારો અભીપ્રાય એવો છેકે સદર પુસ્તક સારૂંછે. અને ઘણુંકરી લીલાવતીના ક્રમથી લખાયલુંછે. કોઇ કોઇ જગોયે લાઘવાર્થ લીલાવતીની રીતોમાં હેરફેર થઇ રીતો લખેલીછે. ઉદાહરણો લીલાવતીમાંનાં તેમ બીજા ચમતકારીક કલ્પના કરી નાંખેલાંછે. જેથી વાંચનારાઓને આનંદ થાય. એકંદર જોતાં કરતાએ ઘણો પરીશ્રમ કરી બનાવેલો ગ્રંથ લોકોપરોપકારક થવા વિશે અમારો અભીપ્રાય છે.

વડોદરા, તા૦ ૧૮—૧૧—૮૭	અમૃતરામ નારાયણ શાસ્ત્રી સંસ્કૃત જોતીષશાળાના ગુરૂ.